NEUROLOGIE

IFAMU AMU 120h

Edited by: **Ronny Swinnen**
Marie-Charlotte Druart
Dr Polikipis Magdalini

Système nerveux: anatomie et physiologie

Objectifs du cours : au terme de ce cours, vous serez capables de :

- **Citer** les structures anatomiques du système nerveux central, autonome et périphérique et de connaître leurs fonctions principales
- **Définir** et expliquer coma, syncope, accident vasculaire cérébral, épilepsie
- **Comprendre** l'hypertension intracrânienne
- **Structurer la prise en charge** d'un patient présentant des troubles de l'état de conscience, à travers une mise en situation et/ou étude de cas **(objectif final de la séance**)
- **Savoir** effectuer une évaluation neurologique (Epadono, GCS, Disability/Déficit neurologique)
- Identifier les **critères d'appel SMUR** dans le cadre d'une affection neurologique

Organisation du système nerveux

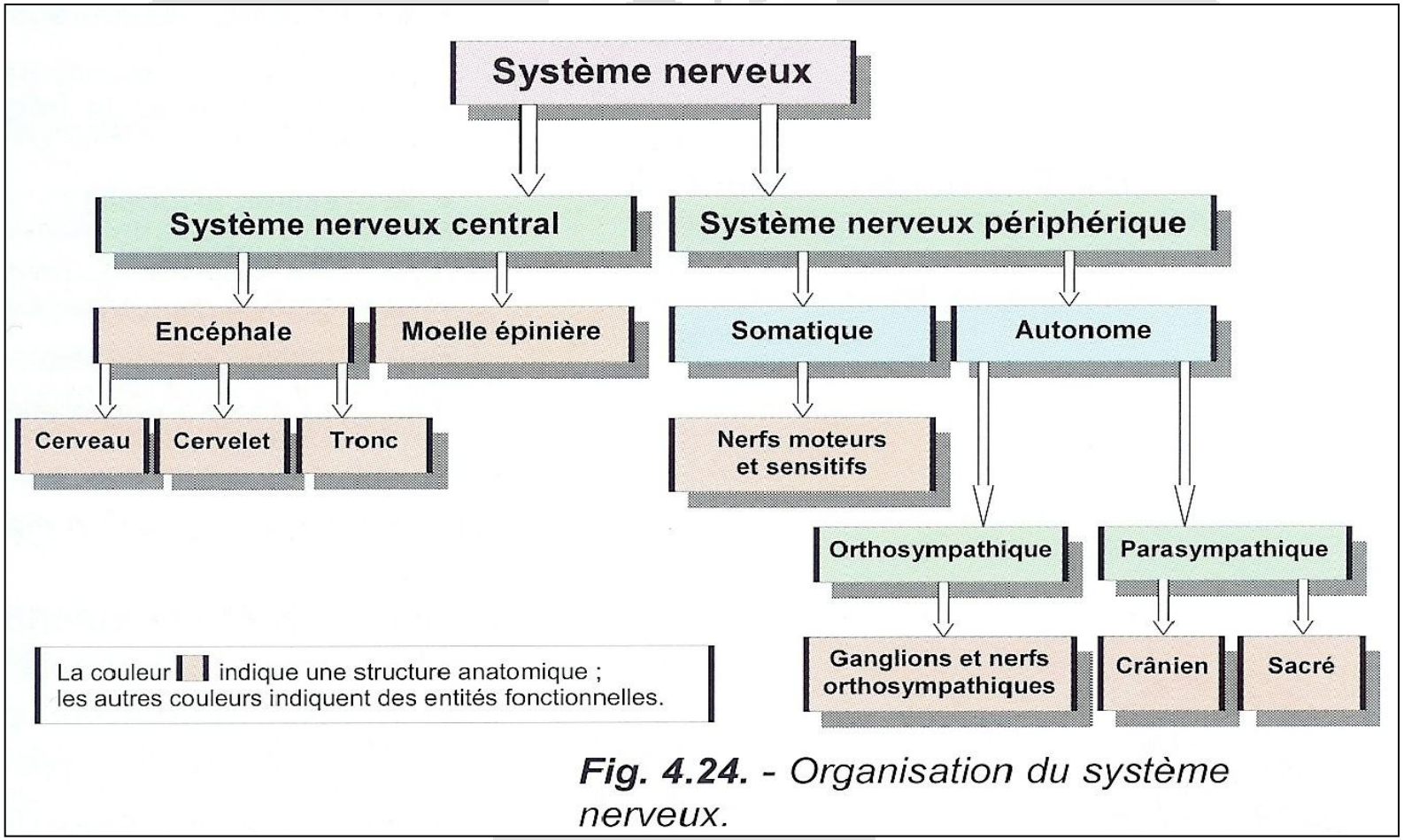


Fig. 4.24. *- Organisation du système nerveux.*

1. Système nerveux central

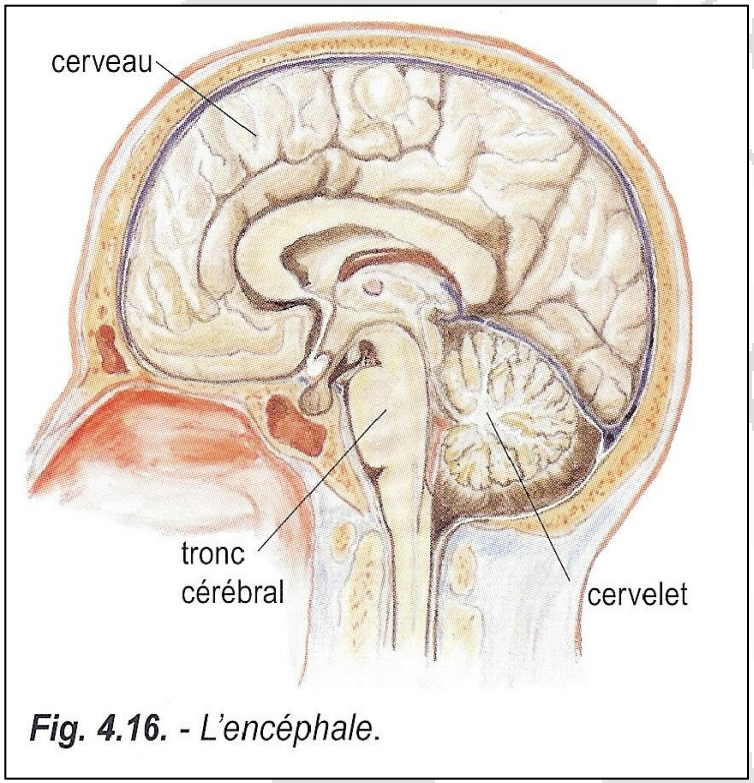
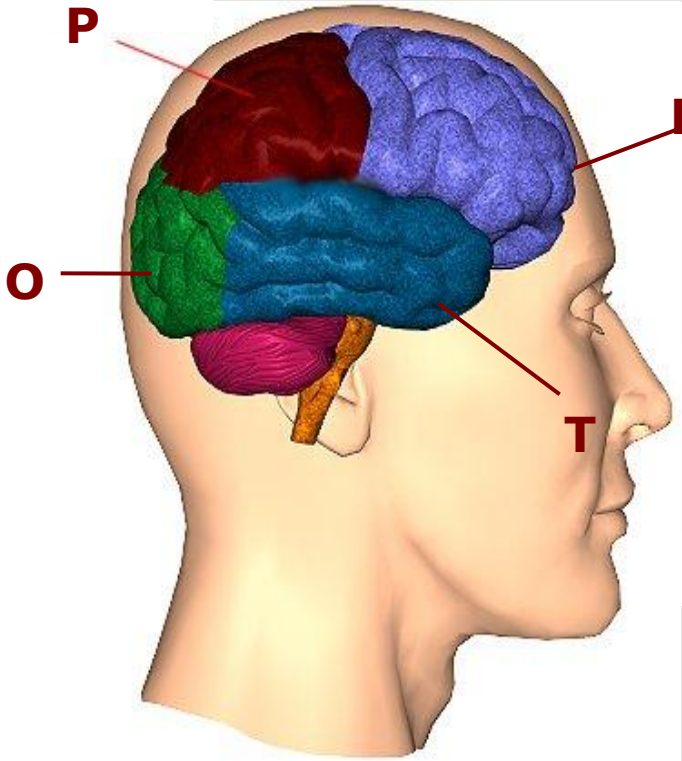


Fig. 4.16. - L'encéphale.

- **Encéphale:**
  - Cerveau
  - Cervelet
  - Tronc cérébral
- **Moelle épinière**

Cerveau: 4 lobes



- Lobe frontal
- Lobe pariétal
- Lobe temporal
- Lobe occipital

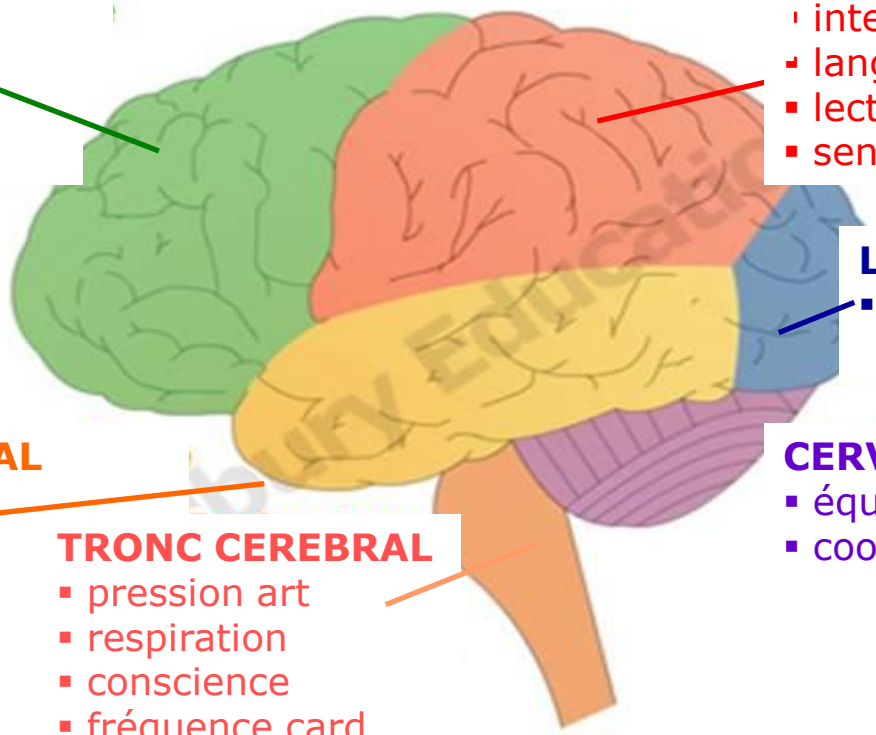
- Hémisphères
  - Régions différentes
  - Fonctions spécifiques

Rôle spécifique des aires corticales

FONCTIONS DU CERVEAU

LOBE FRONTAL
- comportement
- intelligence
- mémoire
- mouvement

LOBE PARIETAL
- intelligence
- langage
- lecture
- sensitivité



LOBE OCCIPITAL
- vue

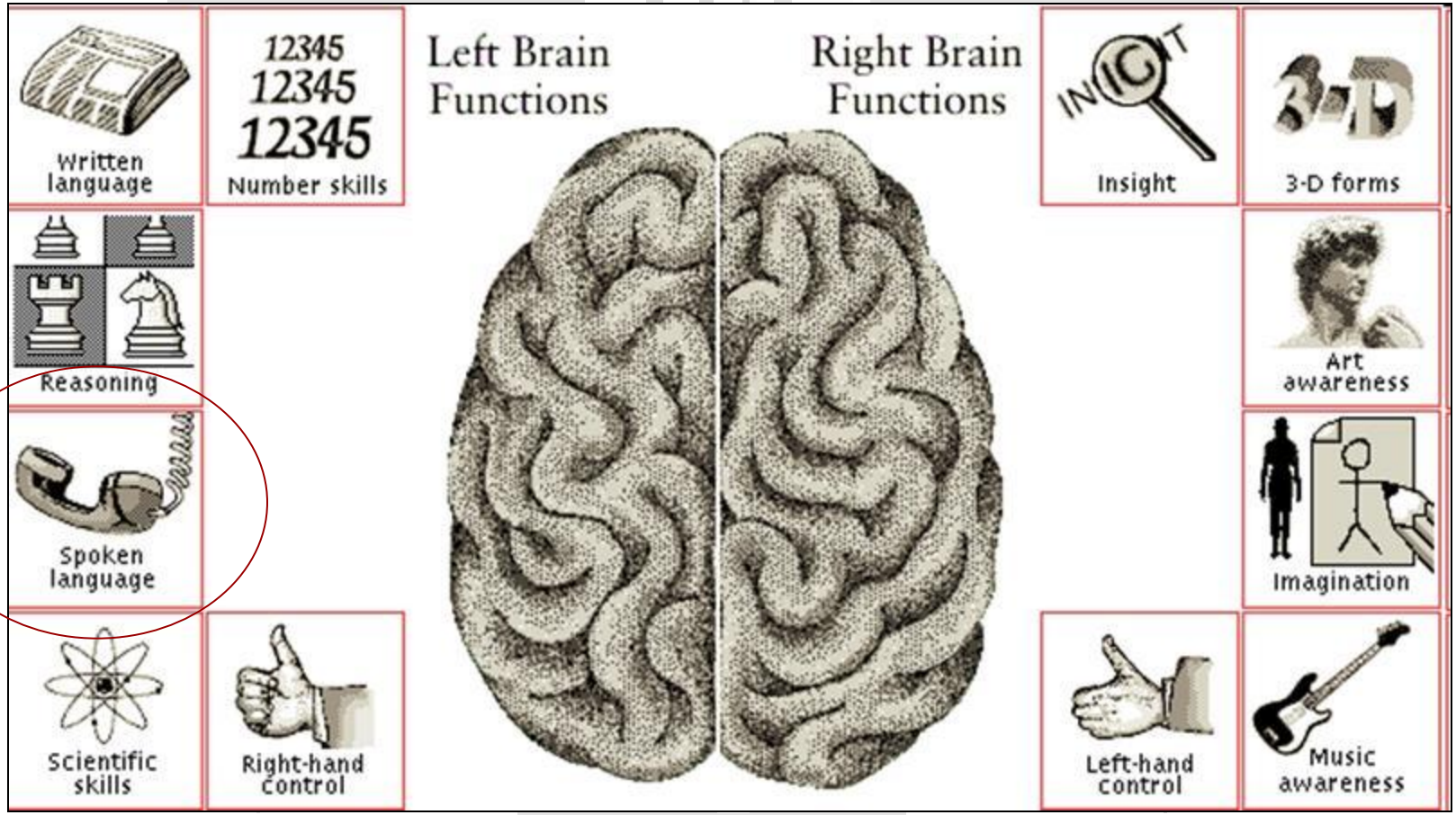
LOBE TEMPORAL
- Ouie
- mémoire
- parole
- vue

TRONC CEREBRAL
- pression art
- respiration
- conscience
- fréquence card
- déglutition

CERVELET
- équilibre
- coordination

Pascalis Spyrou

Fonctions ~ localisation



Conséquences des lésions cérébrales

- Frontale (trouble du comportement et des émotions, mouvement inadapté)
- Temporale (trouble de l'audition, parole, mémoire)
- Occipitale (trouble de la vision)
- Pariétale (trouble sensitif et moteur)
- Cervelet (trouble de l'équilibre et de la coordination)
- Tronc cérébral (troubles RC, respiratoire)

Cervelet

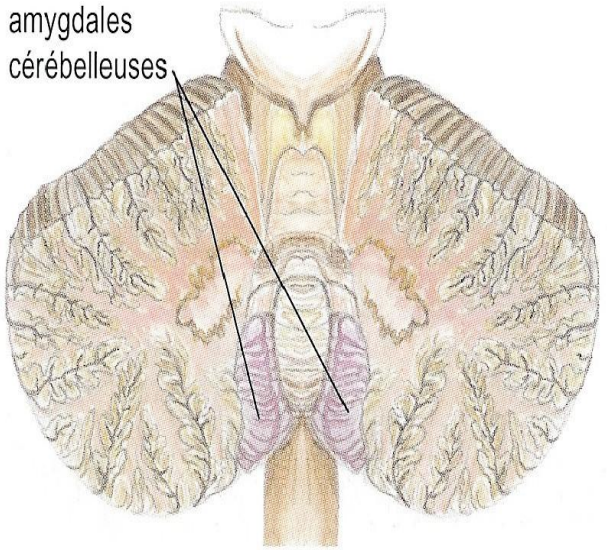


Fig. 4.19. - Coupe arrière du cervelet montrant les amygdales cérébelleuses.

- **Localisation**:
  - Postérieur/ inférieur de la boîte crânienne
- **Fonction**:
  - Coordination
  - Équilibre
- **Symptômes si lésion**:
  - Ataxie
  - Nystagmus
  - Dysarthrie

Tronc cérébral

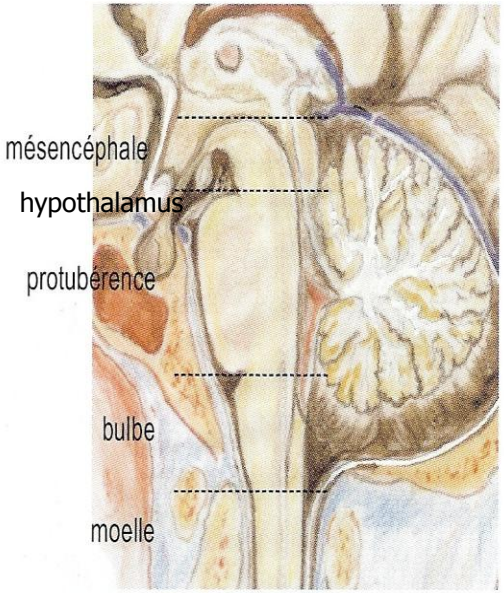


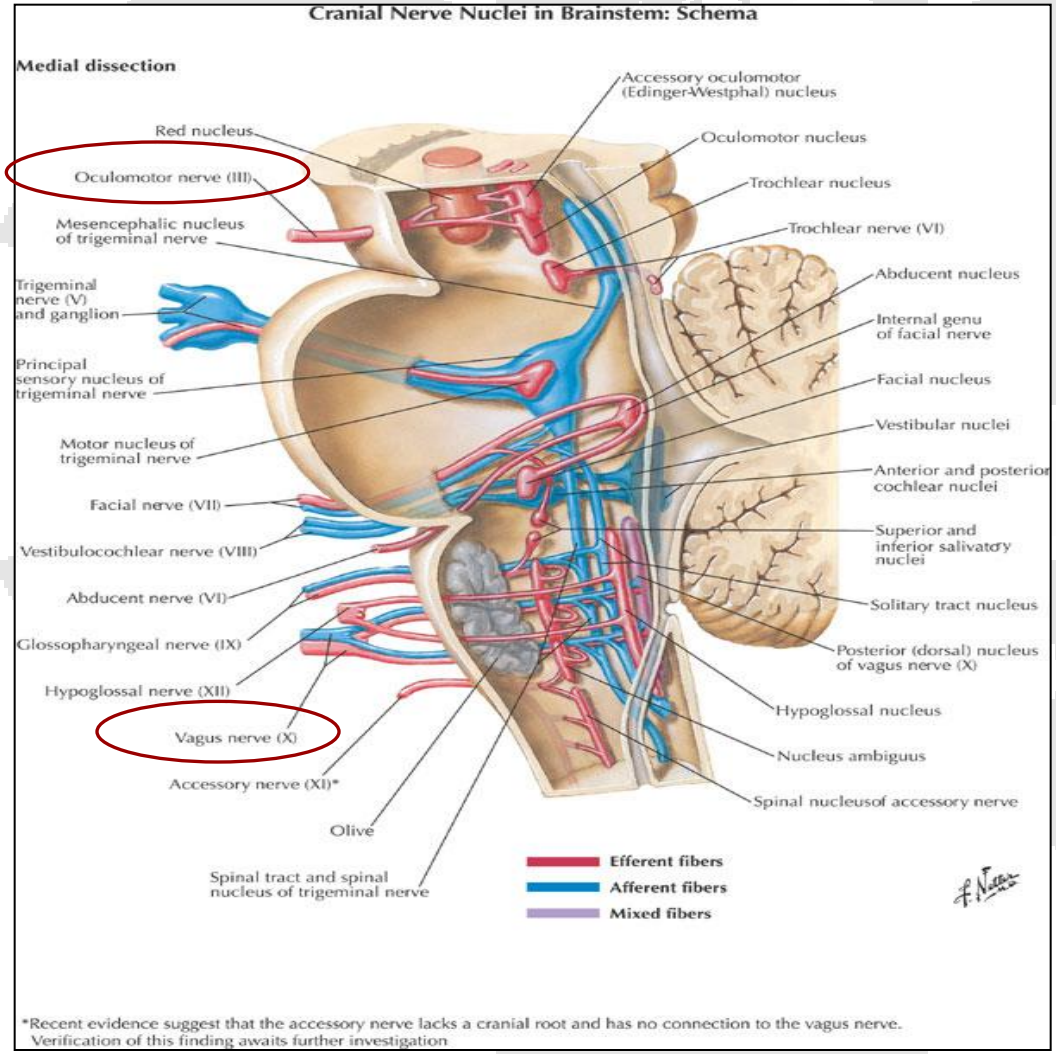
Fig. 4.20. - Le tronc cérébral.

- **Parties:**
  - Jonction cerveau → moelle épinière
  - Localisation **centre éveil**
  - Nerfs crâniens III → XII

- **Fonction:**
  - « Pilote automatique »
  - Fonctions vitales: **respiration, FC, PA**
  - Fonctions neurovégétatives: toux, V^+, déglutition, éveil, pupilles, T°

- **Symptômes en cas de lésion:**
  - Fréquence respiratoire et cardiaque irrégulière
  - Fluctuations PA et de température (hyper- ou hypothermie)

Nerfs au niveau du tronc cérébral


Cranial Nerve Nuclei in Brainstem: Schema
Medial dissection
Red nucleus
Oculomotor nerve (III)
Mesencephalic nucleus of trigeminal nerve
Trigeminal nerve (V) and ganglion
Principal sensory nucleus of trigeminal nerve
Motor nucleus of trigeminal nerve
Facial nerve (VII)
Vestibulocochlear nerve (VIII)
Abducent nerve (VI)
Glossopharyngeal nerve (IX)
Hypoglossal nerve (XII)
Vagus nerve (X)
Accessory nerve (XI)*
Olive
Spinal tract and spinal nucleus of trigeminal nerve
Accessory oculomotor (Edinger-Westphal) nucleus
Oculomotor nucleus
Trochlear nucleus
Trochlear nerve (VI)
Abducent nucleus
Internal genu of facial nerve
Facial nucleus
Vestibular nuclei
Anterior and posterior cochlear nuclei
Superior and inferior salivatory nuclei
Solitary tract nucleus
Posterior (dorsal) nucleus of vagus nerve (X)
Hypoglossal nucleus
Nucleus ambiguus
Spinal nucleusof accessory nerve
Efferent fibers
Afferent fibers
Mixed fibers
*Recent evidence suggest that the accessory nerve lacks a cranial root and has no connection to the vagus nerve. Verification of this finding awaits further investigation

Pour info

Moelle épinière

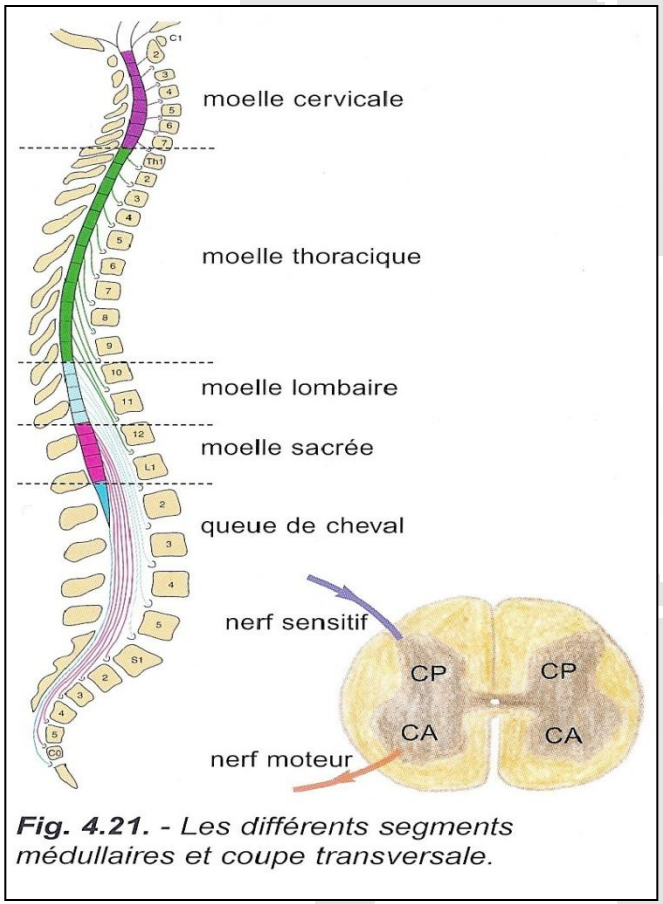
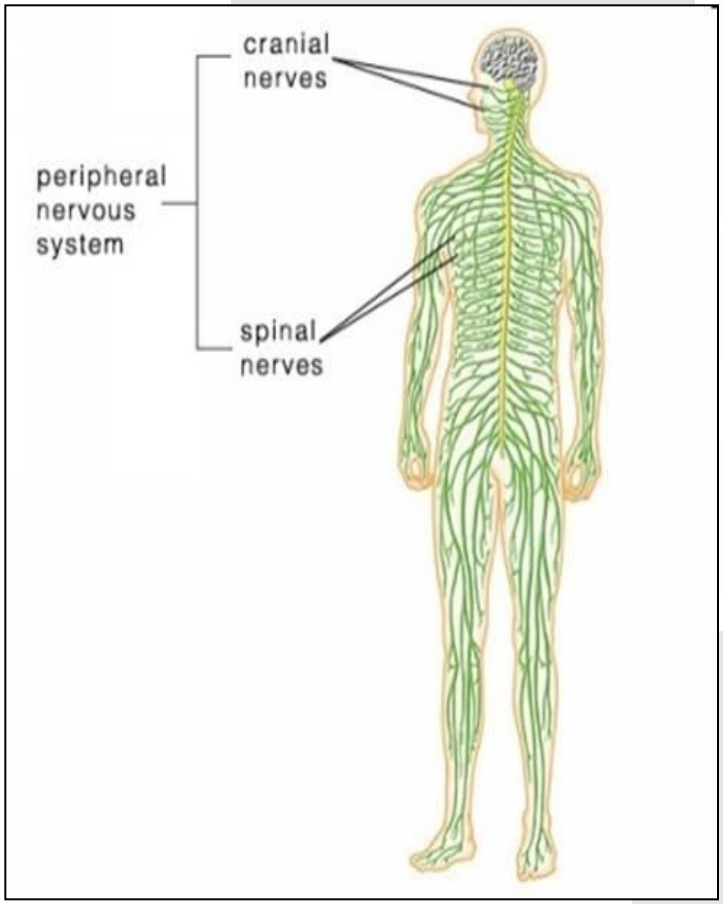


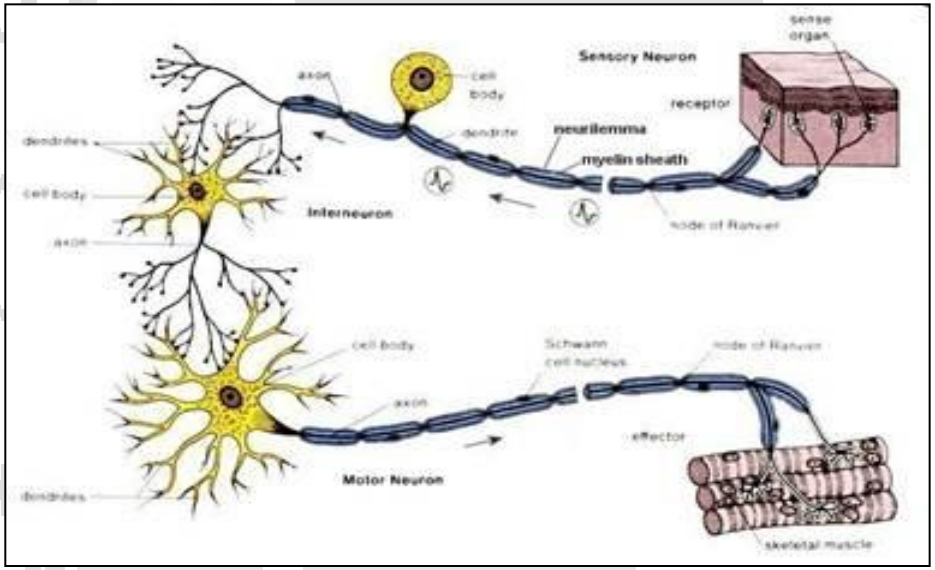
Fig. 4.21. - Les différents segments médullaires et coupe transversale.

- Dans canal vertébral
- Conduction impulsion nerveuse:
  - Vers périphérie
  - Vers cerveau
- Épaisseur 1 cm
- Depuis trou occipital → L2

2. Système nerveux périphérique



Sensitif

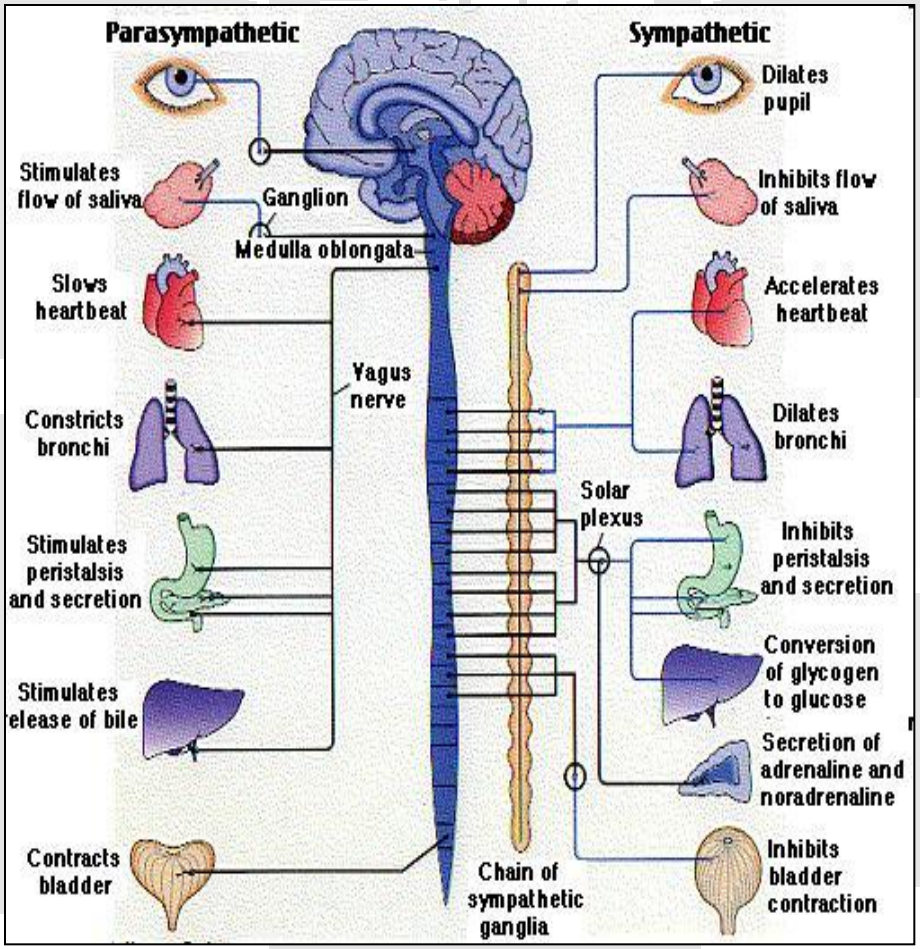


Moteur

Système nerveux périphérique

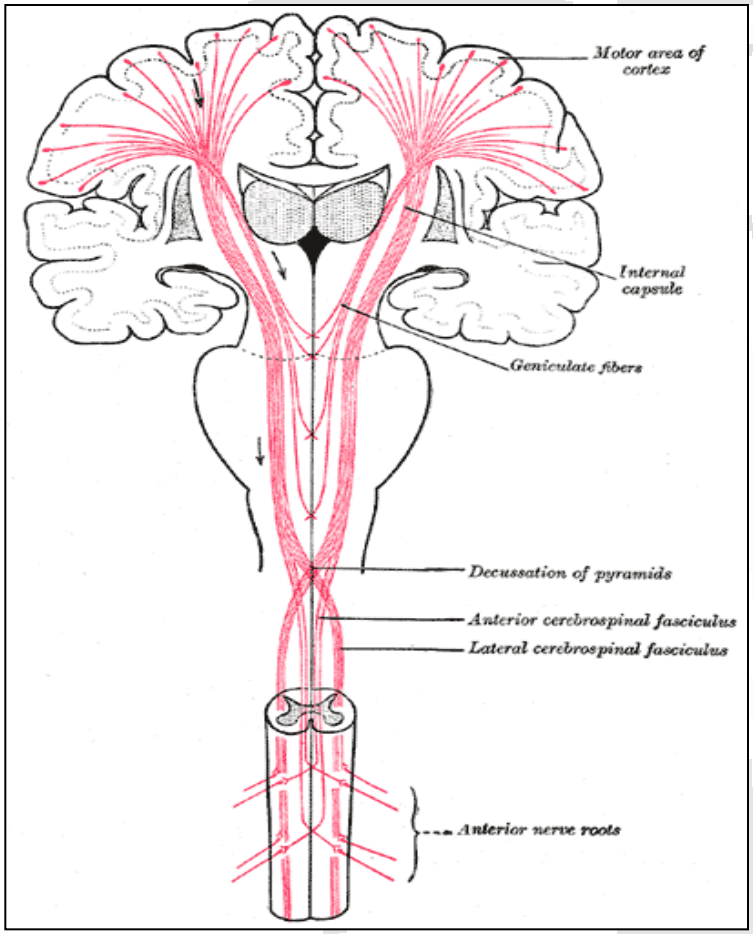
- Organes du SN situés à l'extérieur de la boîte crânienne et du canal rachidien
- Nerfs se rattachant au tronc cérébral : nerfs **crâniens**
- Nerfs se rattachant à la moelle épinière : nerfs **rachidiens**
- Voies **sensitives** qui acheminent les informations de la périphérie vers le SNC
- Voies **motrices** qui acheminent les réponses du SNC vers la périphérie :
  - Voies **somatiques** : commande les muscles squelettiques
  - Voies **autonomes** : système nerveux orthosympathique et parasympatique

3. Système nerveux autonome



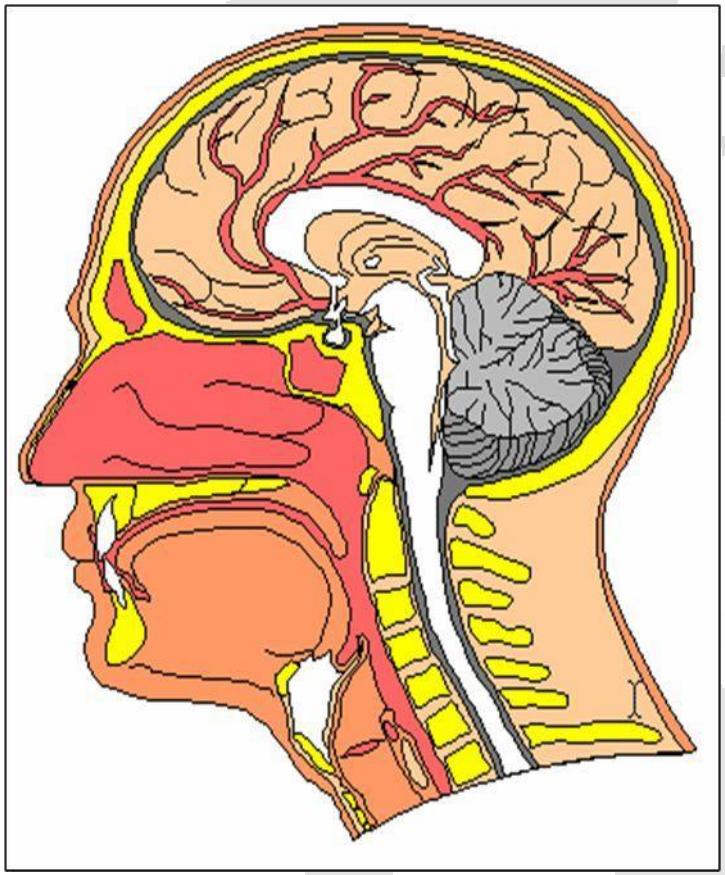
Voies pyramidales

Pour info



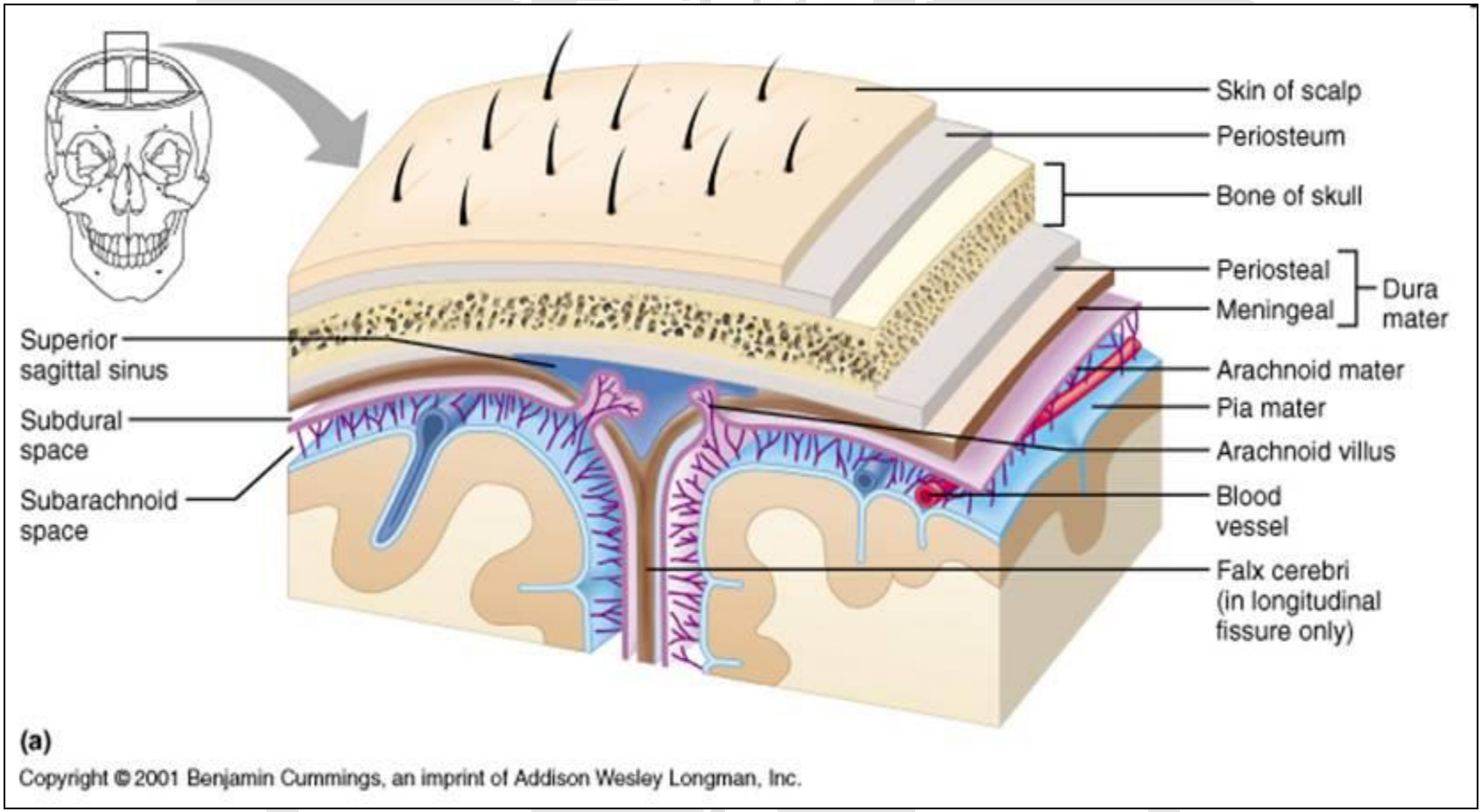
- Voies nerveuses se croisent au niveau du tronc cérébral (cerveau vers TC et ME)
- Hémisphère G commande hémicorps droit et vice versa
- Commande motrice volontaire

SNC et protections



- Boîte crânienne
- Enveloppes
  - Dure mère
  - Pie mère
  - Arachnoïde
- Liquide: liquide céphalo-rachidien (LCR)

Cerveau et protections



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

Structures osseuses protectrices

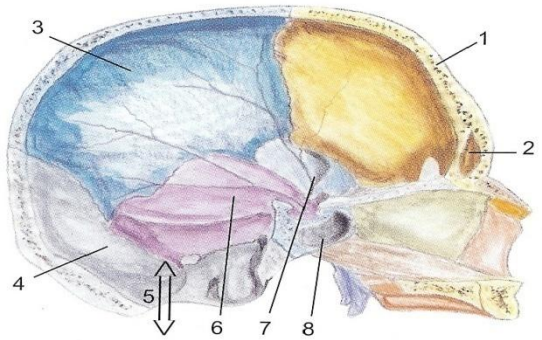


Fig. 4.6. *- La boîte crânienne.*

1 - Os frontal. 2 - Sinus frontal. 3 - Os pariétal.
4 - Os occipital. 5 - Trou occipital. 6 - Os temporal.
7 - Os sphénoïde. 8 - Sinus sphénoïdal.

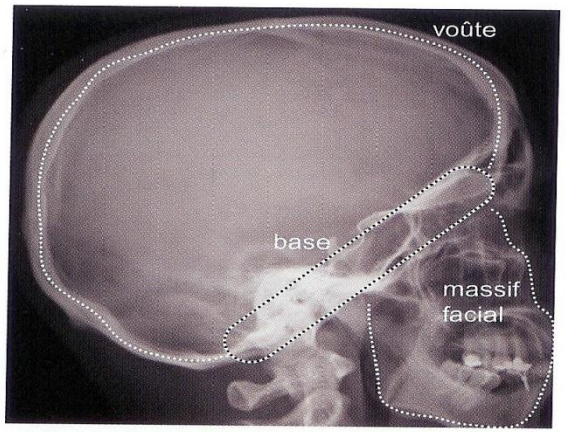


Fig. 4.7. *- Radiographie du crâne.*

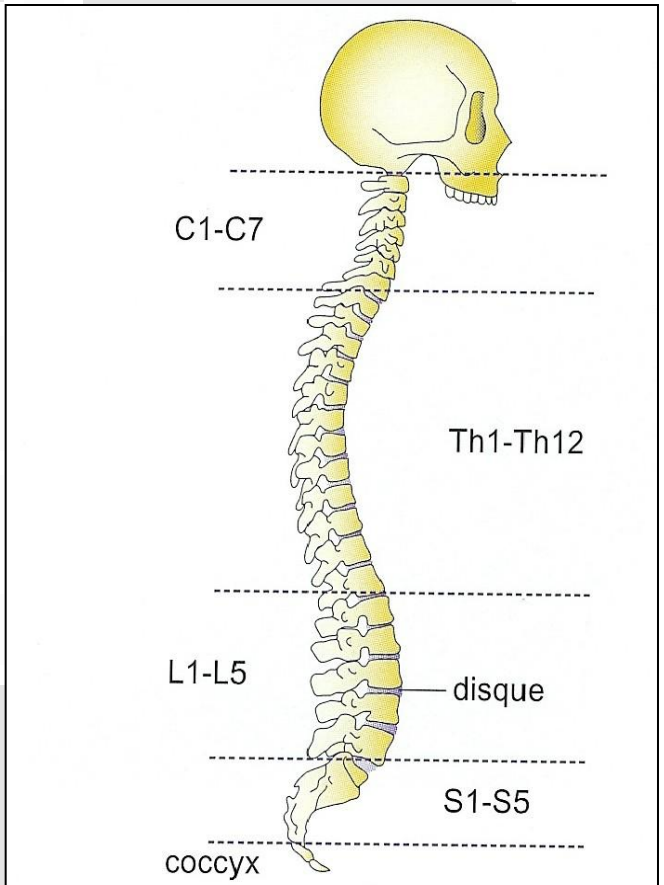


Fig. 4.8. *- La colonne vertébrale.*

Enveloppes protectrices: méninges

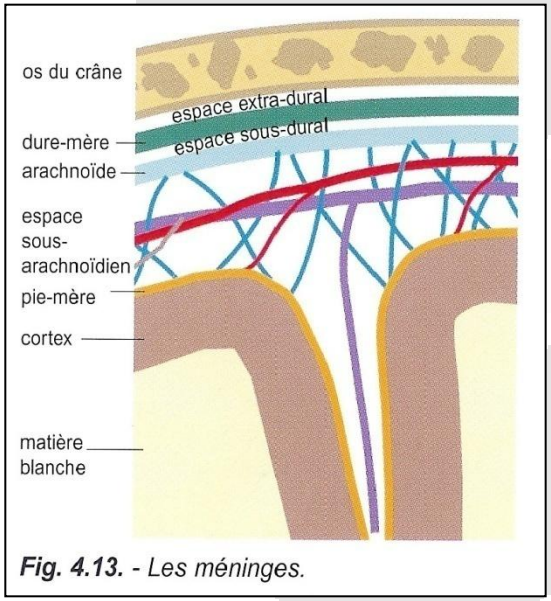


Fig. 4.13. *- Les méninges.*

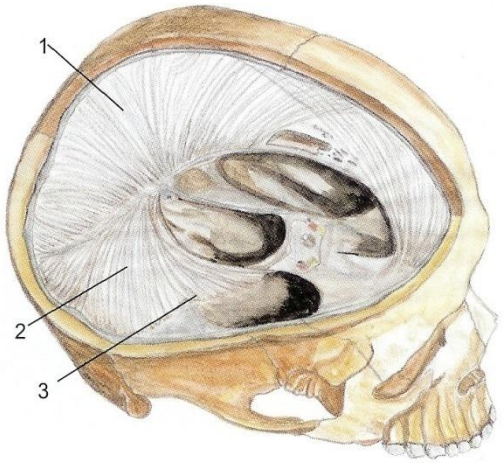
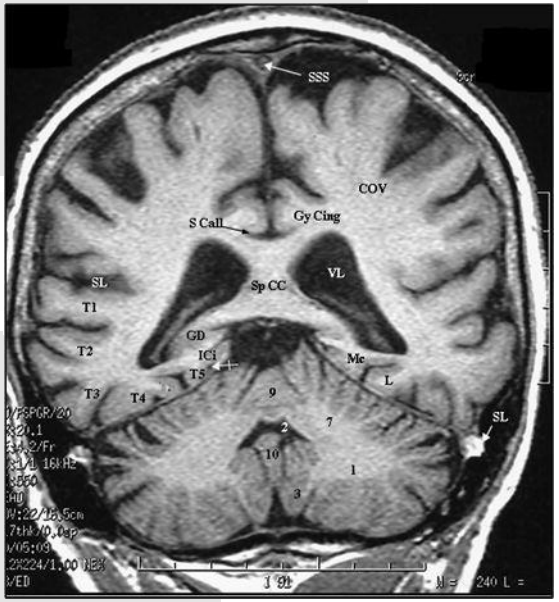


Fig. 4.12. *- Expansions de la dure-mère.*

1 - Faux du cerveau. 2 - Tente du cervelet.
3 - Insertion sur la partie supérieure du rocher.



Liquide protecteur: LCR

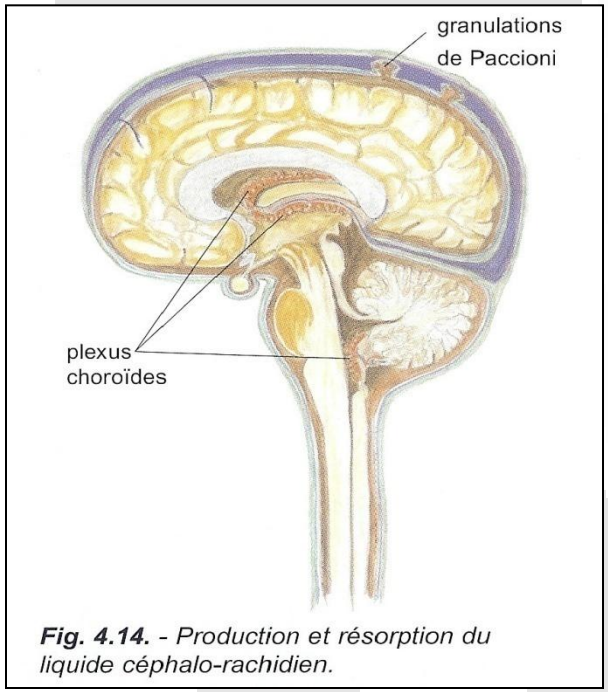


Fig. 4.14. *- Production et résorption du liquide céphalo-rachidien.*

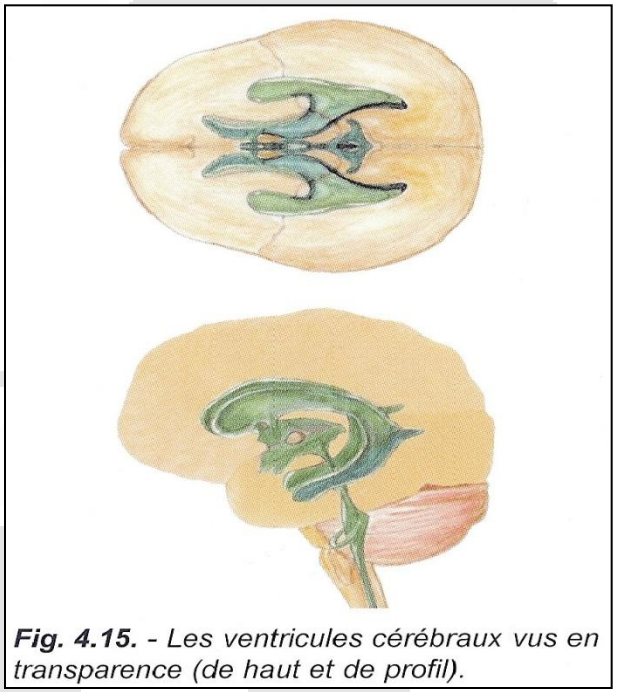


Fig. 4.15. *- Les ventricules cérébraux vus en transparence (de haut et de profil).*

Espaces crées par enveloppes

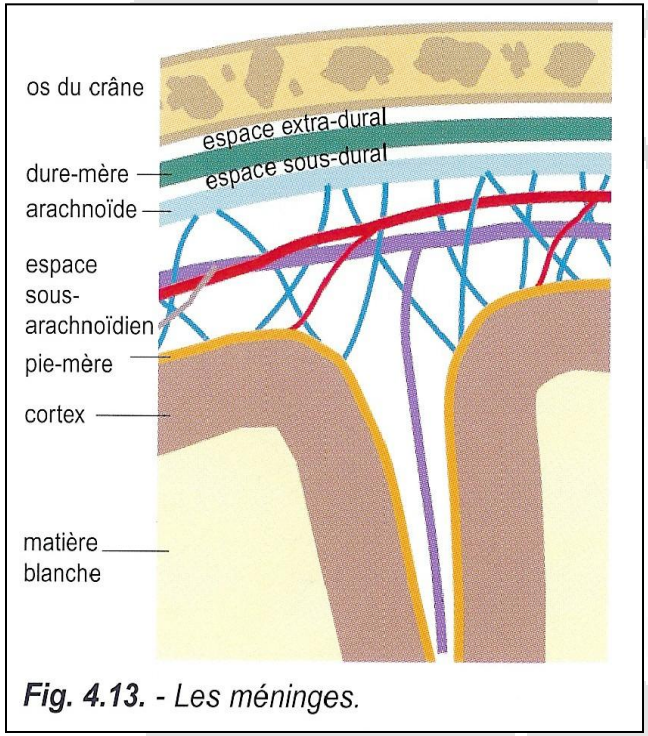
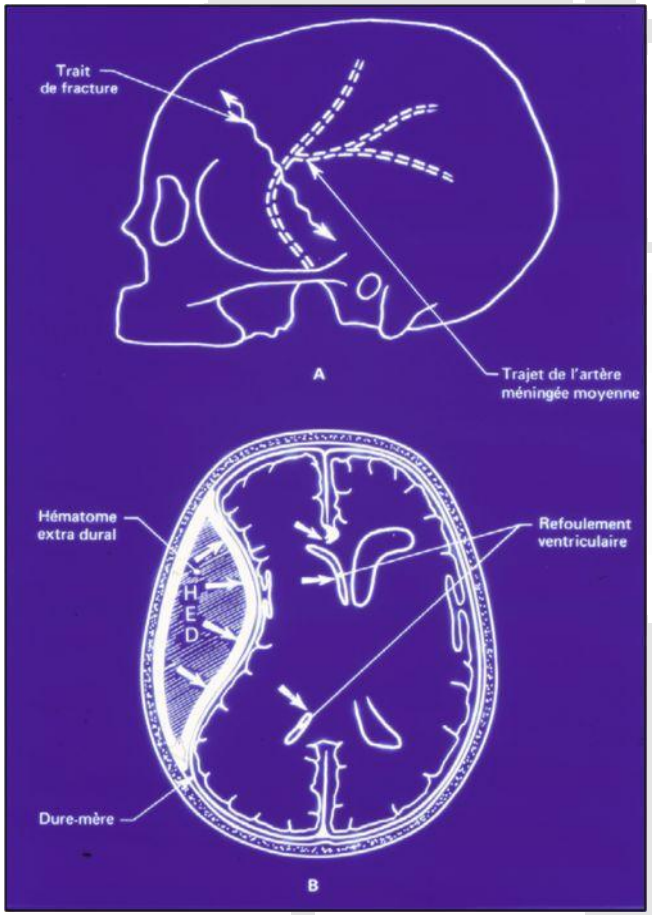


Fig. 4.13. - Les méninges.

- Espace extra-dural
- Espace sous-dural
- Espace sous-arachnoïdien

Possibilité d'hémorragie dans ces espaces

Hémorragie extra- durale: saignement artériel



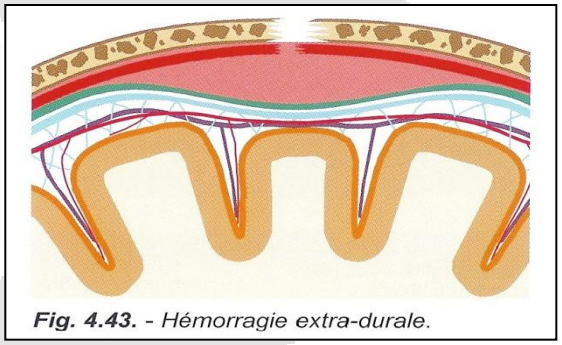
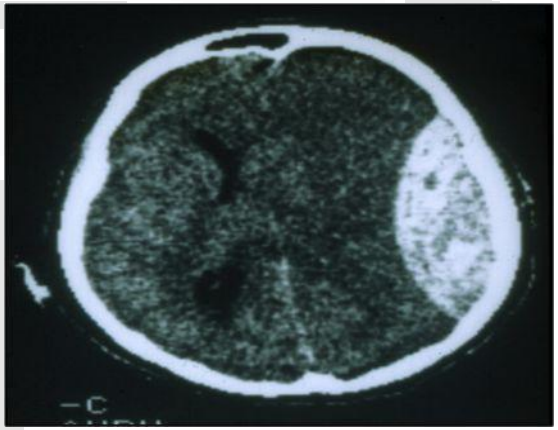
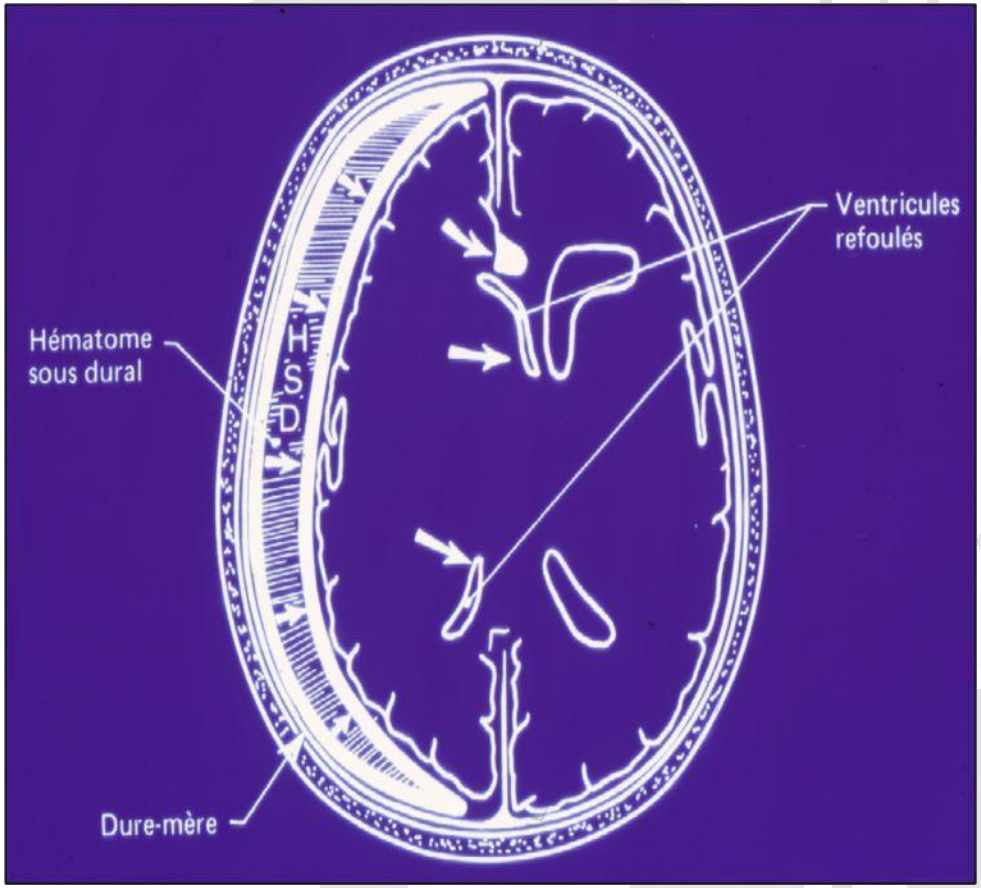


Fig. 4.43. - Hémorragie extra-durale.

Installation rapide



Hémorragie sous- durale: saignement veineux



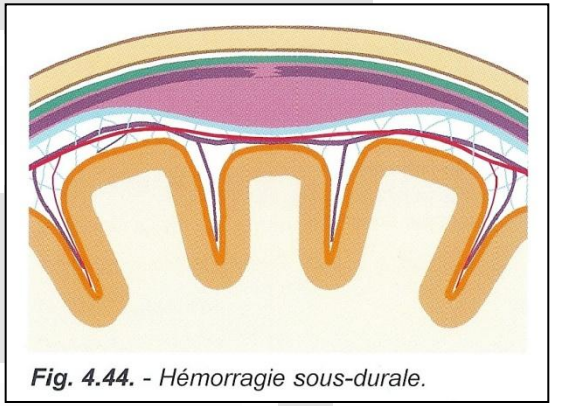
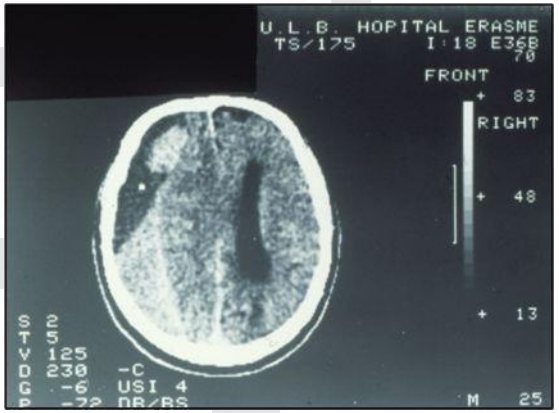
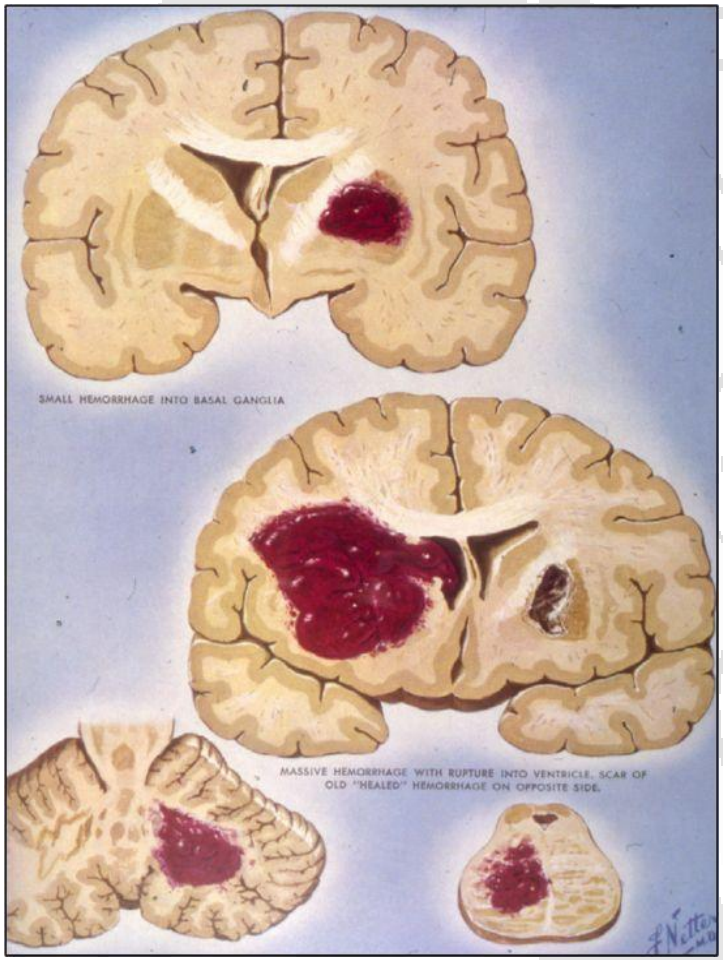


Fig. 4.44. - *Hémorragie sous-durale.*



Hémorragie intracérébrale


SMALL HEMORRHAGE INTO BASAL GANGLIA
MASSIVE HEMORRHAGE WITH RUPTURE INTO VENTRICLE. SCAR OF OLD "HEALED" HEMORRHAGE ON OPPOSITE SIDE.

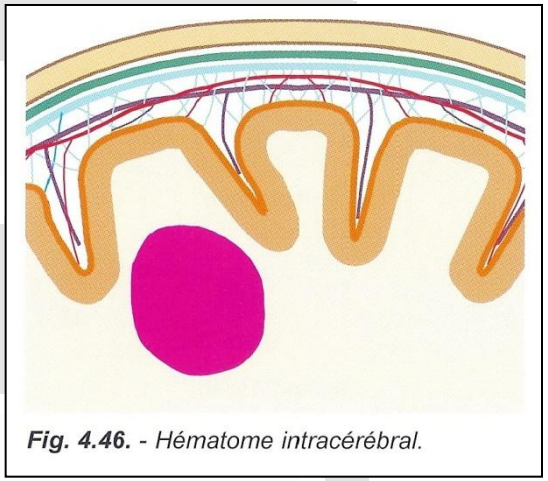
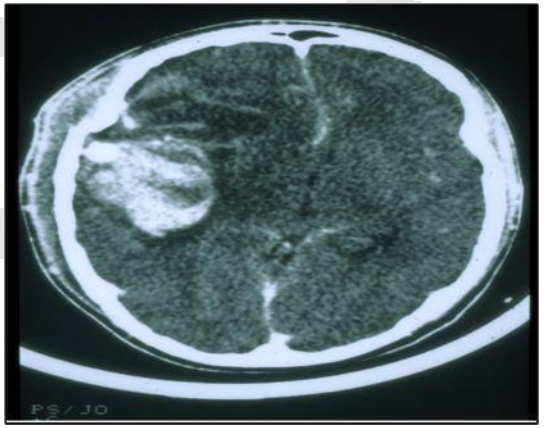
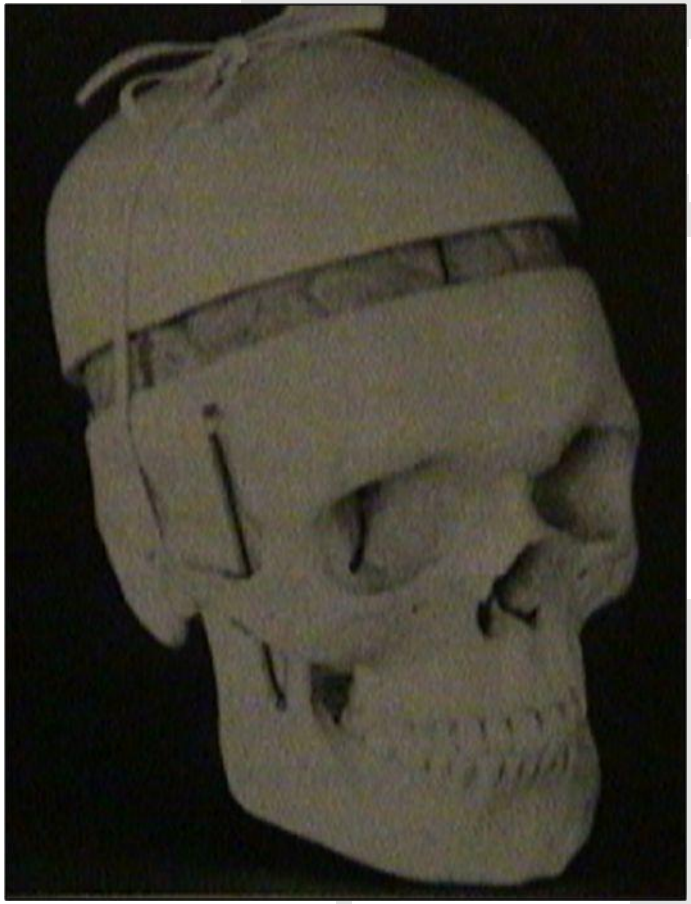


Fig. 4.46. - Hématome intracérébral.



Hypertension intracrânienne (HTIC)



- Boîte crânienne = fermée
- Inextensible
- Lésion cérébrale
  - gonflement tissus (oedème)
  - accumulation sang
  - tumeur
- Augmentation pression
- Compression Vx
- Diminution apport O_2
- Diminution état de conscience
- Compression structures

Symptômes HTIC

- Céphalées ++ suite traction
- Troubles état de conscience
- Vomissements par lésion nerf X
- **Bradycardie , hypertension artérielle**
- **Mydriase** aréflectique par compression N III
- Respiration irrégulière (**bradypnée**, arrêt respiratoire si engagement)

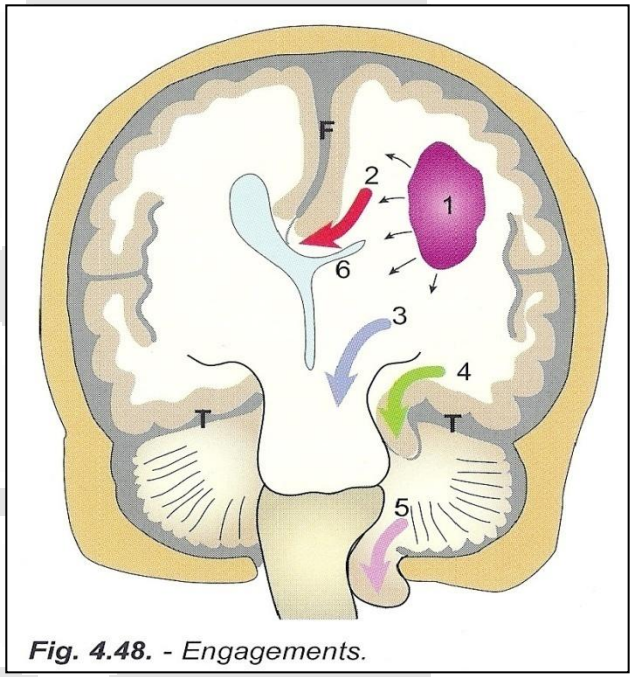


Fig. 4.48. - Engagements.

Engagement cérébral

- Une masse (hématome, abcès, cancer) pousse le cerveau vers le trou occipital et provoque un arrêt respiratoire par compression du bulbe rachidien
- Et donc, s'ensuit un arrêt cardiaque…

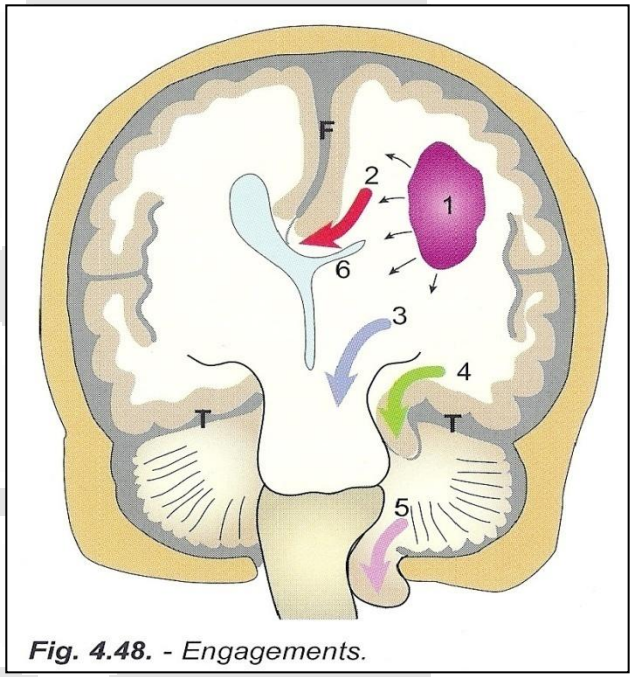


Fig. 4.48. - *Engagements.*

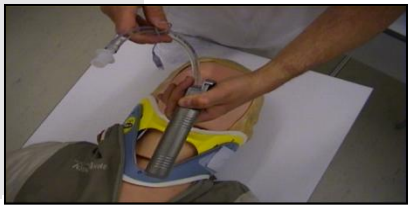
Principes traitement HTIC (SMUR)

VIC = V LCR + V sang + V cerveau

- Traitement: intervention 3 compartiments
  - Cerveau
  - Sang
  - LCR

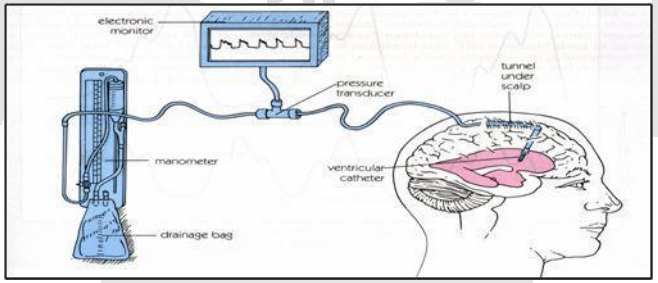
Principes traitement HTIC

- **Sang** Vx : libérer jugulaires, position 30°,
  A : traiter HTA excessive, hyperO_2



- **Cerveau**

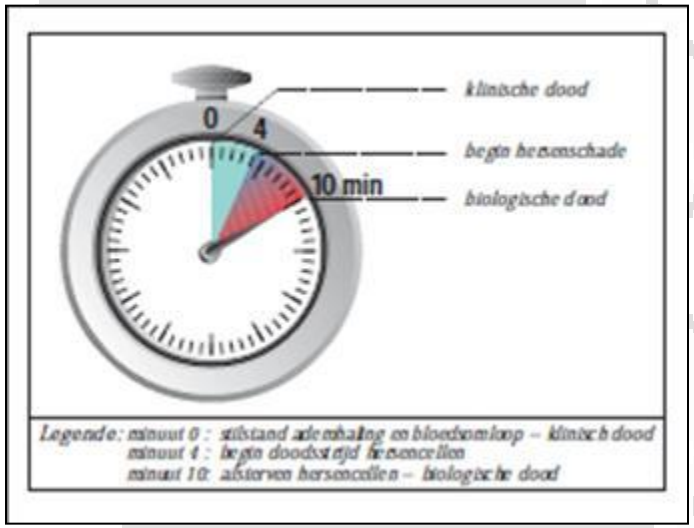
- **LCR**

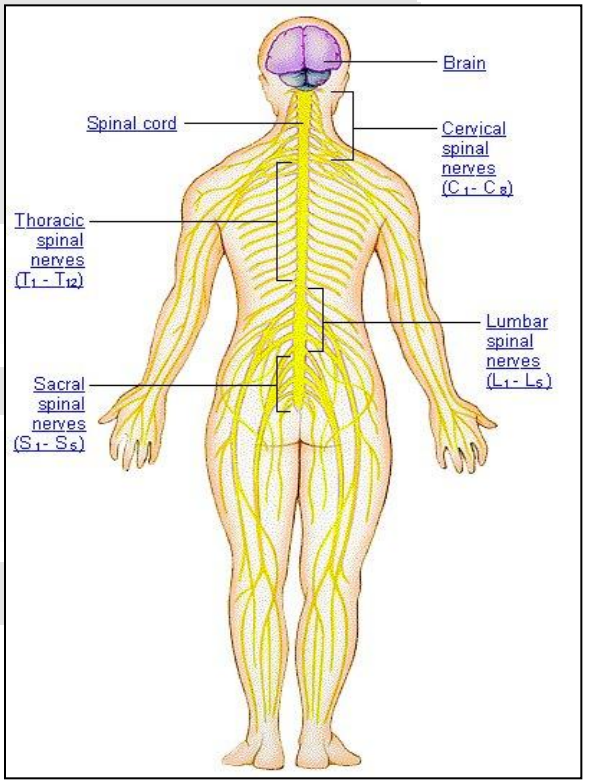


Importance SN pour l'ambulancier

Cerveau

Lésions cérébrales > 4-6 minutes de manque d'O_2




Brain
Spinal cord
Cervical spinal nerves (C1 - C8)
Thoracic spinal nerves (T1 - T12)
Lumbar spinal nerves (L1 - L5)
Sacral spinal nerves (S1 - S5)

Moelle épinière

Lésions irréversibles possibles en cas manipulations inadéquates (aggravation de lésions existantes)

Bilan neurologique

Évaluation neurologique : ABCDE

- **Anamnèse:**
  - heure de **début** des symptômes
  - troubles visuels subits
  - perte de sensibilité du visage ou des membres
  - paralysie du visage ou d'un membre
  - élocution inexistante, incohérente et/ou incompréhensible
  - difficulté à articuler, à trouver les mots ou impossibilité de comprendre les gens qui parlent
  - perte d'équilibre brutale, vertiges ou impossibilité de coordonner les mouvements
  - maux de tête violents, très intenses, de type " coup de poignard ",…

Évaluation neurologique : ABCDE

- **Disability (Déficit neurologique):**
  - Niveau de conscience (Epadono /GCS)
  - Motricité
  - Parole, motricité face
  - Force musculaire périphérique
  - Diamètre pupilles et réactivité à la lumière
  - Glycémie

Niveau de conscience

- EPADONO
- ECHELLE DE GLASGOW (Glasgow Coma Scale = GCS)

Bilan primaire: EPaDoNo

- **E** = éveil
- **Pa** = parole
- **Do** = douleur
- **No** = non réactif

EPaDoNo: mode d'emploi

E PA DO NO (évaluation rapide de la conscience ayant 4 niveaux, pas de points)

- **E**veil: Si la victime donne son nom, sait ce qu'il se passe, connaît le jour de la semaine et où elle se trouve.
- **Pa**role: Si la victime semble inconsciente mais qu'elle réagit quand on lui parle
- **Do**uleur: Réaction à la douleur (= GCS de 8) = seuil d'alarme
- **NO**n-réactive: ne réagit à aucune stimulation

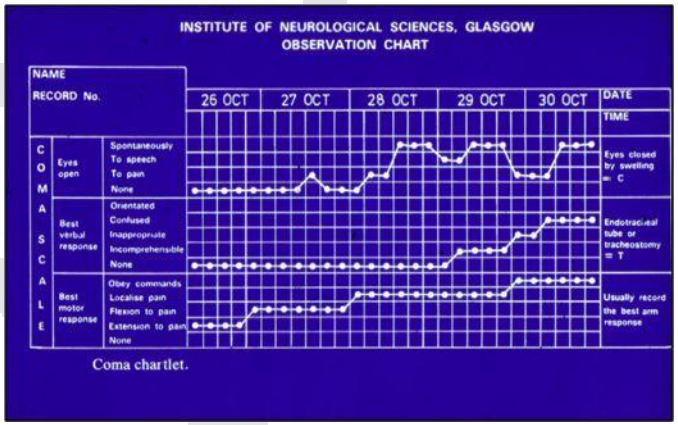
- Désavantage: évolution incomparable entre 2 soignants

Bilan secondaire: GCS

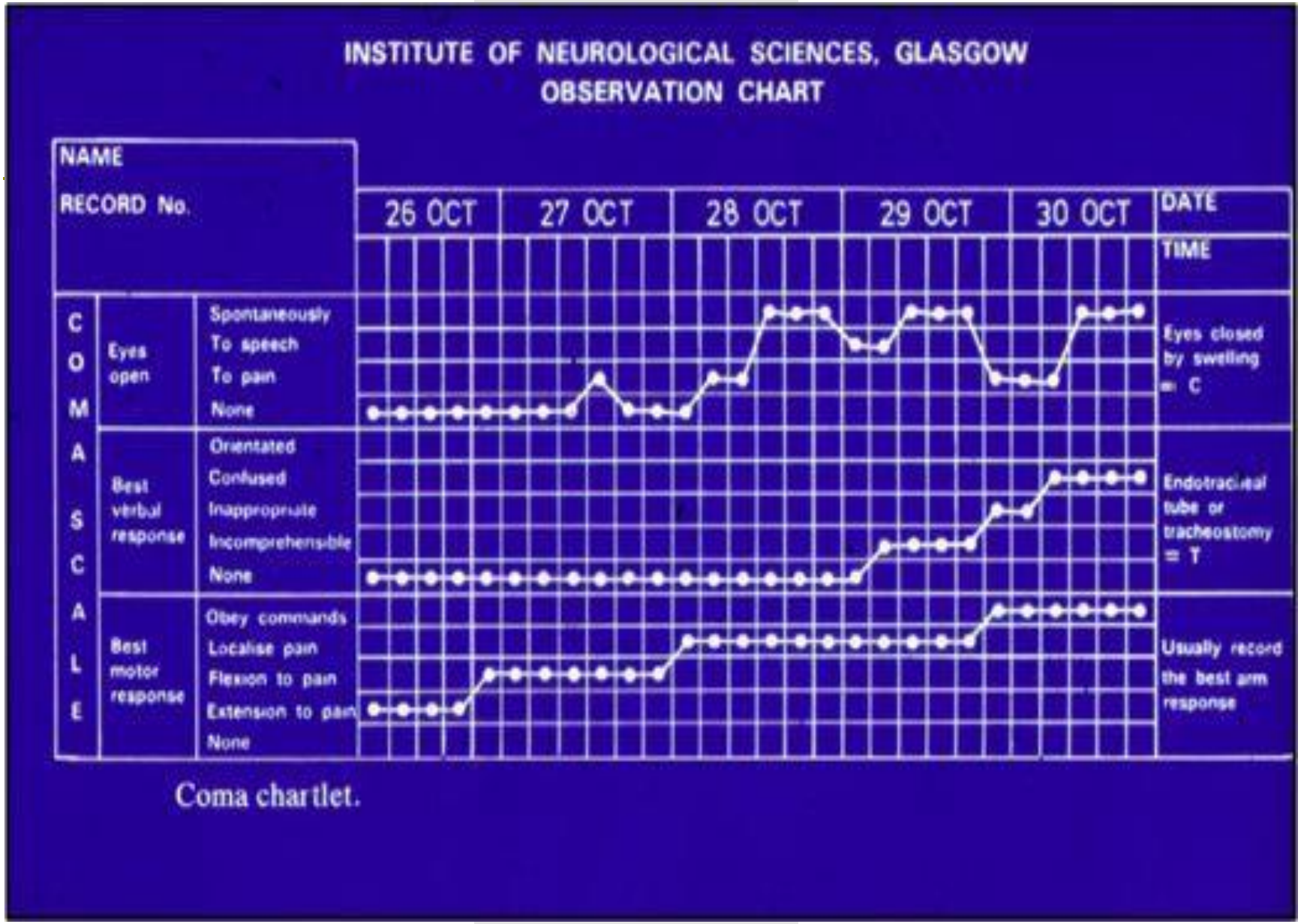
- Initialement score pour évaluation d'un coma d'origine traumatique
- Évalue les réponses au niveau:
  - Ouverture des yeux = **E**
  - Réponse verbale = **V**
  - Réponse motrice = **M**

GCS: mode d'emploi

- Score minimal=3/15 maximal 15/15
- On évalue chaque paramètre séparément
- On additionne les points obtenus
- En dessous de 8 : **INTUBATION**
- Réévaluer régulièrement le **GCS**



Coma chartlet.

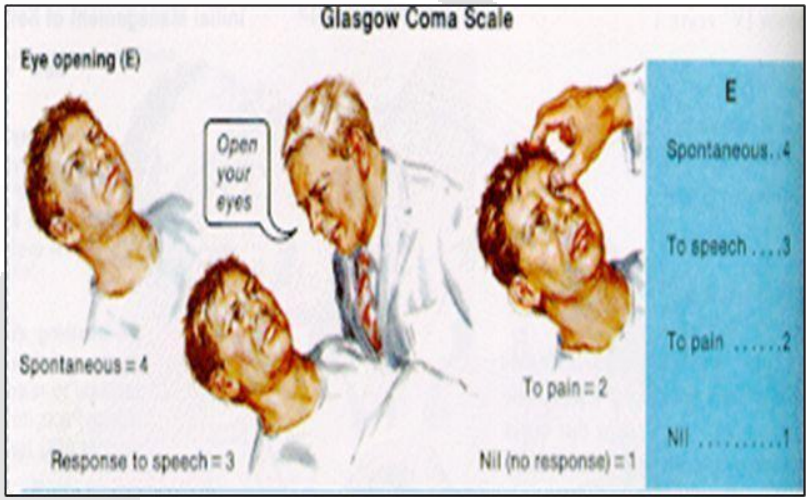


Coma chartlet.

GCS chez l'adulte

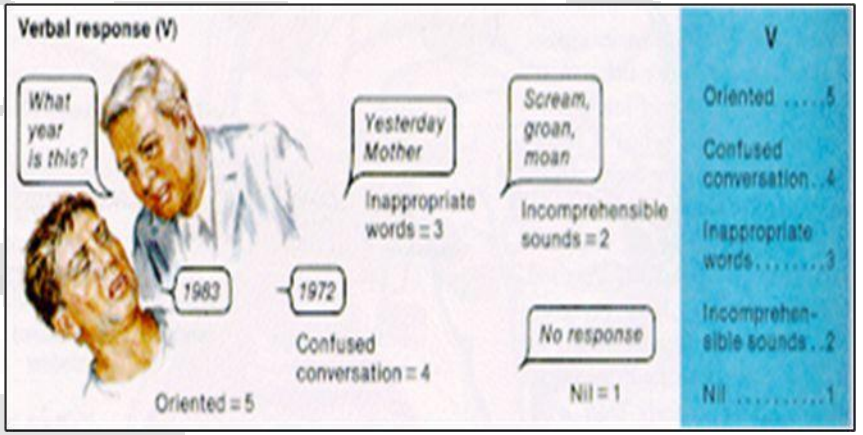
Ouverture des yeux

Spontanée	4
A la demande	3
A la douleur	2
Pas	1


Glasgow Coma Scale
Eye opening (E)
Open your eyes
Spontaneous = 4
Response to speech = 3
To pain = 2
Nil (no response) = 1
E
Spontaneous . . 4
To speech . . . 3
To pain 2
Nil 1

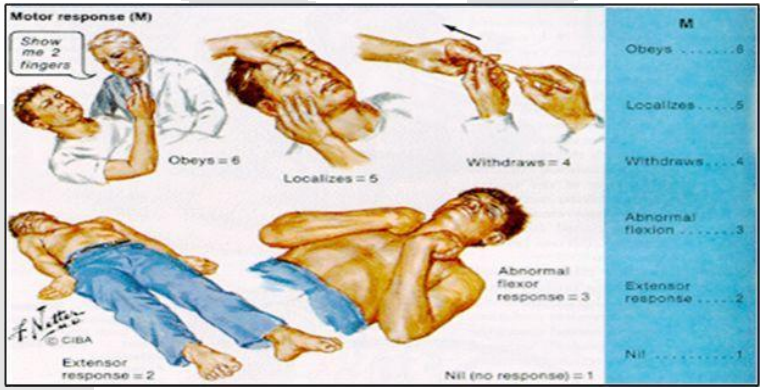
Réponse verbale

Orientée	5
Confuse	4
Inappropriée (mots)	3
Incompréhensible (sons)	2
Nulle	1



Réponse motrice

Obéit	6
Orientée (localise)	5
Évitement	4
Flexion	3
Extension	2
Nulle	1

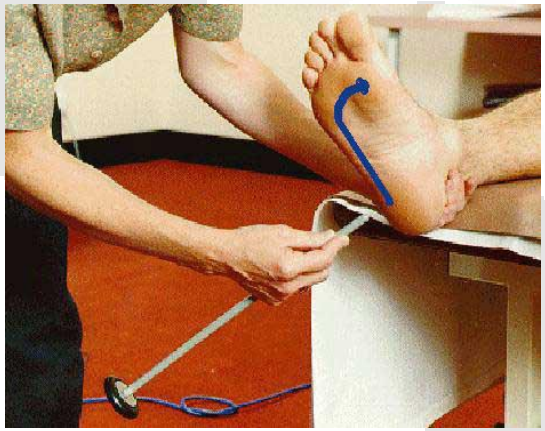

Motor response (M)
Show me 2 fingers
Obeys = 6
Localizes = 5
Withdraws = 4
Abnormal flexor response = 3
Extensor response = 2
Nil (no response) = 1
© CIBA
M
Obeys 6
Localizes 5
Withdraws 4
Abnormal flexion 3
Extensor response 2
Nil 1

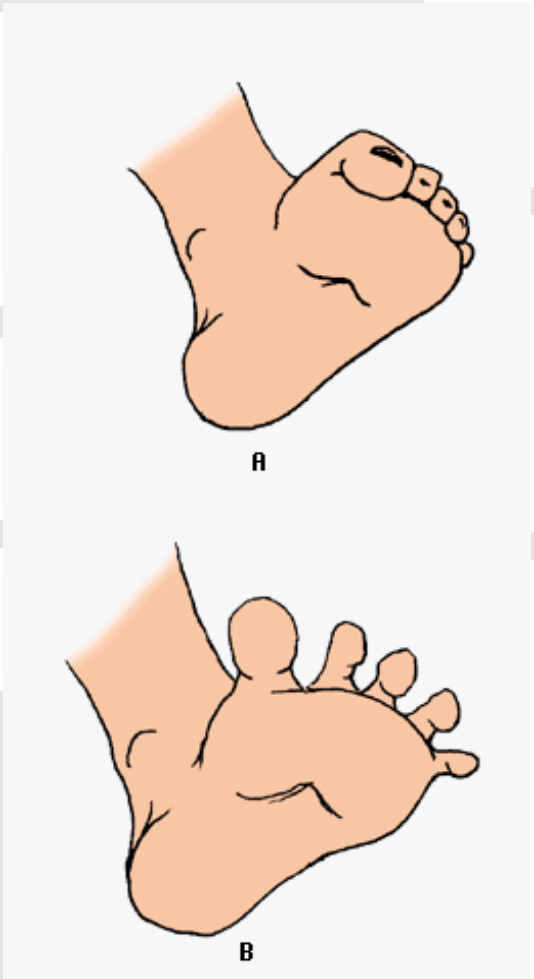
Motricité et force

- Demander au patient de soulever les deux mains et puis les deux jambes, voir si soulèvement bilatéral
- Demander au patient de serrer les deux mains, sentir si force bilatérale
- Demander au patient de sourire et de montrer les dents, de gonfler les deux joues, voir si gonflement bilatéral

Un réflexe spécifique… le Babinski

- Test de Babinski
  - A= normal
  - B= Babinski positif =
  - Lésion neurologique



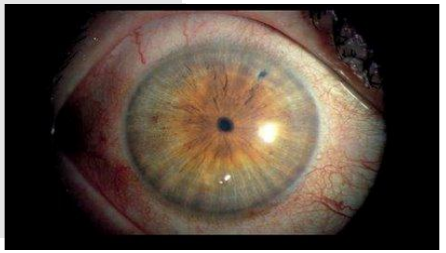


Pupilles

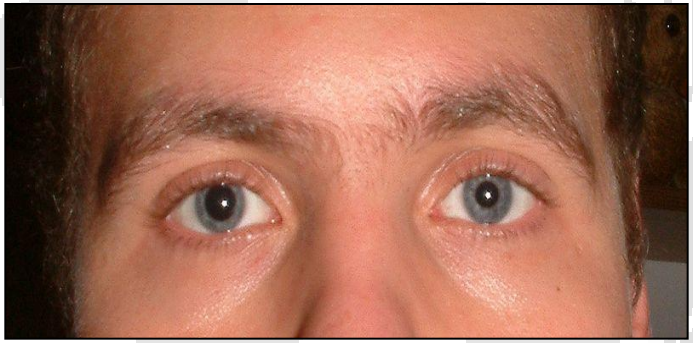
- Diamètre + comparaison 2 pupilles

Normal

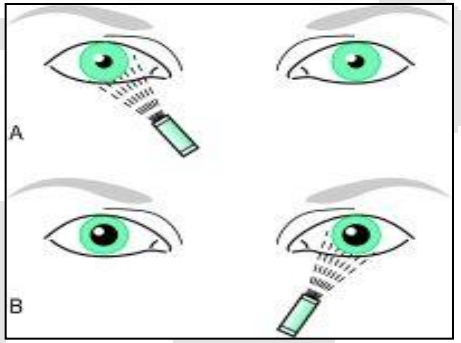
Mydriase



Myosis



Anisocorie



Test à la lumière

Dangers altération de la conscience

- Atteinte de la commande respiratoire
- Perte de la protection voies respiratoires supérieures
  - Trouble de déglutition
  - Perte du réflexe de toux
  - Perte de la fermeture réflexe de la glotte
- Risque de convulsions

Pathologies

- Syncope
- Coma
- Confusion et altération état de conscience
- AVC
- Épilepsie et convulsions
- (Traumatismes)

Syncope

- Perte de connaissance brève suite à une:
  - Diminution de la perfusion cérébrale
  - Chute de la pression artérielle
- Quelques mouvements d'apparence convulsive sont parfois présents

- Origine **vasculaire**: AVC, hyperventilation, sténose carotide
- Origine **cardiaque**: troubles du rythme, obstacle à l'éjection
- **Réflexe**: syncope vaso-vagale: douleur, toux, Valsalva
- **Hypotension orthostatique**

Syncope: attitude

- ABC
- ABCDE
- Coucher la victime à plat sur le dos, MI levés
- O_2
- Ne le redresser que progressivement

- Renfort (para)médical
  - Si paramètres perturbés
  - Si pas de reprise de la conscience

Coma

- État d'éveil:
  - Interaction entre tronc cérébral (centre d'éveil) et cortex cérébral
  - Si interruption: endormissement

- Dysfonctionnement:
  - Cortex: médicaments, toxiques, métabolique (hypo-hyperglycémie, …)
  - Tronc cérébral: AVC(**A**ccident **V**asculaire **C**érébral, HTIC (**H**yper**T**ension **I**ntra**C**rânienne,…)

Coma: attitude

- ABC
- ABCDE
- AEIOTIPS
- SMUR

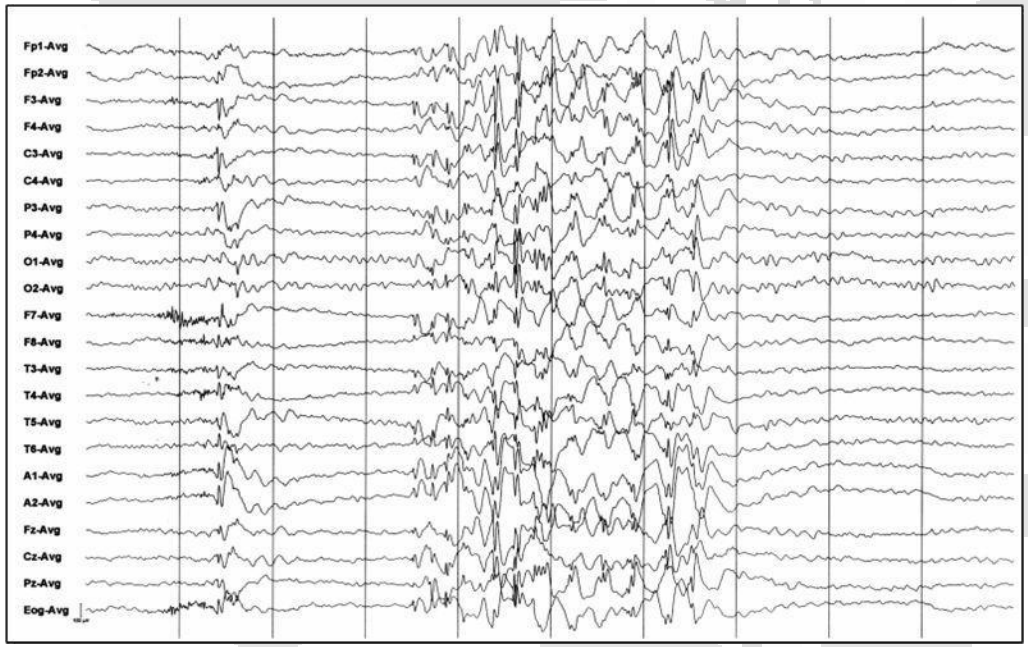
Quelques causes de confusion et de troubles de la vigilance

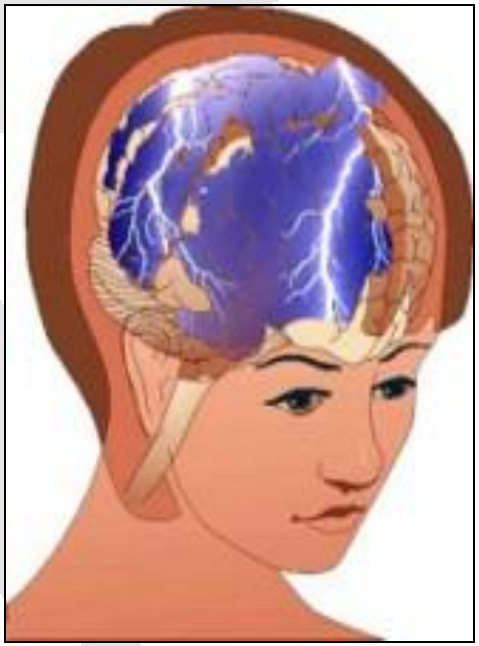
A	Alcool
E	Epilepsie
I	Infection
O	Overdose
T	Trauma
I	Insuline
P	Psychiatrie
S	Stroke

- **Hypoxémie**
- **Hypothermie**

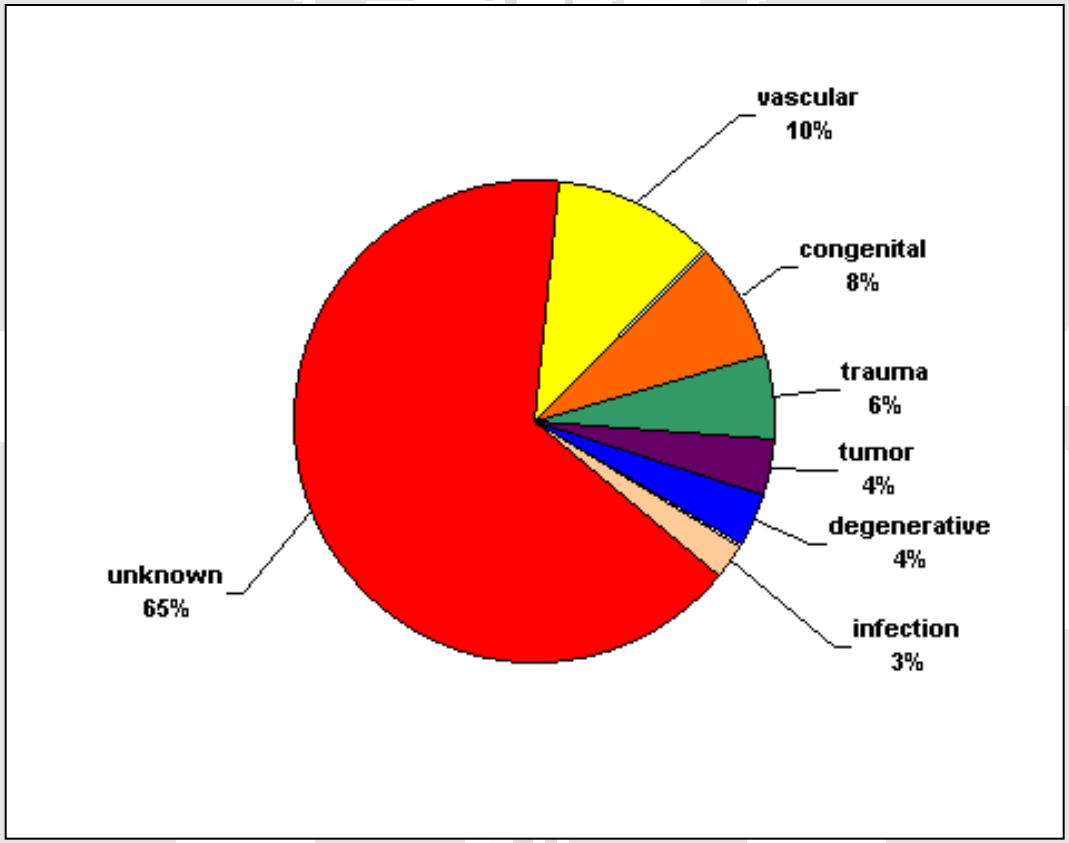
Épilepsie

- Survenue épisodique d'une décharge brusque excessive et rapide d'une population plus ou moins étendue de neurones du cortex cérébral





Origines de l'épilepsie



Epilepsia 1993;34:453-468

Types d'épilepsie

Pour info

LES CRISES PARTIELLES: 75 % DES CRISES	LES CRISES GENERALISEES : 25 % DES CRISES
Crise partielle élémentaire (simple)	Absence (petit mal)
Crise partielle complexe	Myoclonie
Crise partielle secondairement généralisée	Crise tonique

Épilepsie >< Crise convulsive

- **Épilepsie:**
  - Maladie
  - Manifestations = convulsions
  - Traitement de la maladie par médicaments
- **Crise convulsive:**
  - Manifestations cliniques d'une autre affection
  - Ex. hypoglycémie, hypoxie, infection, médicamenteux, alcool, hypoglycémie, AVC,…

Symptômes au décours d'une crise convulsive

- Perte de conscience
- Yeux renversés
- Affaissement, raideur, **apnée**, cyanose (tonique)
- Tremblement des mains et des pieds (clonique)
- Respiration bruyante (clonique et post critique)
- Écume à la bouche, rougeur visage
- Possibilité de perte des urines et des selles
- Morsure de langue **unilatérale**
- Après la crise: somnolence, confusion, se souvient parfois de la crise

Épilepsie >< syncope

	Épilepsie	Syncope
Convulsions	souvent	parfois
État de conscience	désorienté (post-critique)	normal
Vitesse du réveil	lente	rapide
Couleur	rouge/cyanosé	pâle
Morsure de langue	1 cas/3 unilatéral	1cas/3 central
Perte d'urine	1 cas/3	1 cas/3

Traitement médicamenteux

- Depakine® (valproate)
- Tegretol® (carbamazépine)
- Diphantoine® (phénitoine)
- Gardenal® (phénobarbital)
- Sabril®, Gabitril®, Keppra®, Lamictal®, Topamax®
- BZD (Valium®, Temesta®, Rivotril®…)

État à l'arrivée des secours

- État de mal épileptique
- Crise convulsive terminée et altération de l'état neurologique
- Crise convulsive terminée et conscience normale

État de mal épileptique

- **Définition**
  - Crises successives **sans reprise de conscience**
  - Activité convulsive **continue** (> 5 minutes)

- **Conséquences**
  - Cérébrale : mort des neurones, source de séquelles permanentes
  - Systémiques : Broncho inhalation, HTA puis hypotension, troubles du rythme cardiaque, hypoxémie, hyperthermie, hyperglycémie,…

Crise en cours: attitude

- ABC
- ABCDE
- Protéger la victime
  - Écarter les objets dangereux
  - PAS de contention
  - Recherche de traumatisme
  - Protection des voies respiratoires supérieures → PLS?
- Appel renfort médicalisé
  - Médicaments (Benzodiazépines →valium, temesta) voie IV ou IR
  - Transport après résolution de la crise
    - Mise au point si crise inaugurale
    - Réévaluation du traitement si épilepsie connue

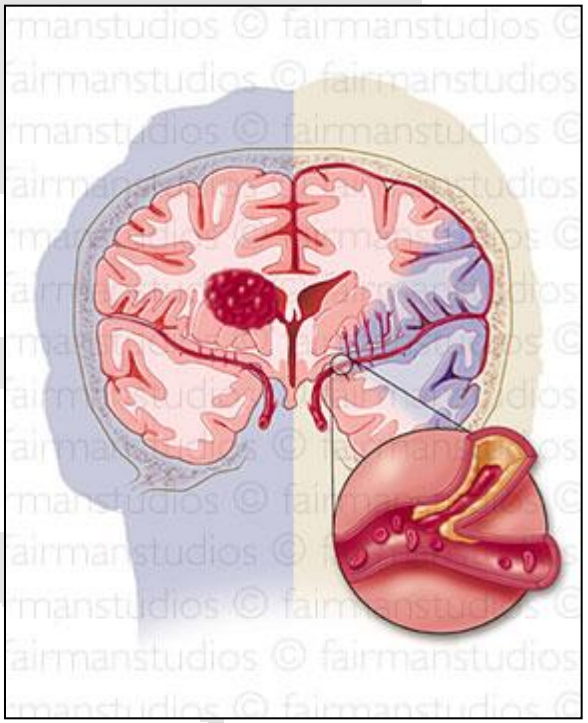
Patient post critique: attitude

- ABC
- ABCDE
- Recherche traumatismes/PLS?
- Transport après résolution de la crise

- Appel renfort médicalisé
  - Si problème ABCDE
  - Absence de récupération neurologique ou apparition d'un déficit
  - Récidive crise convulsive
  - Hypoglycémie, femme enceinte, traumatisme

Accident vasculaire cérébral

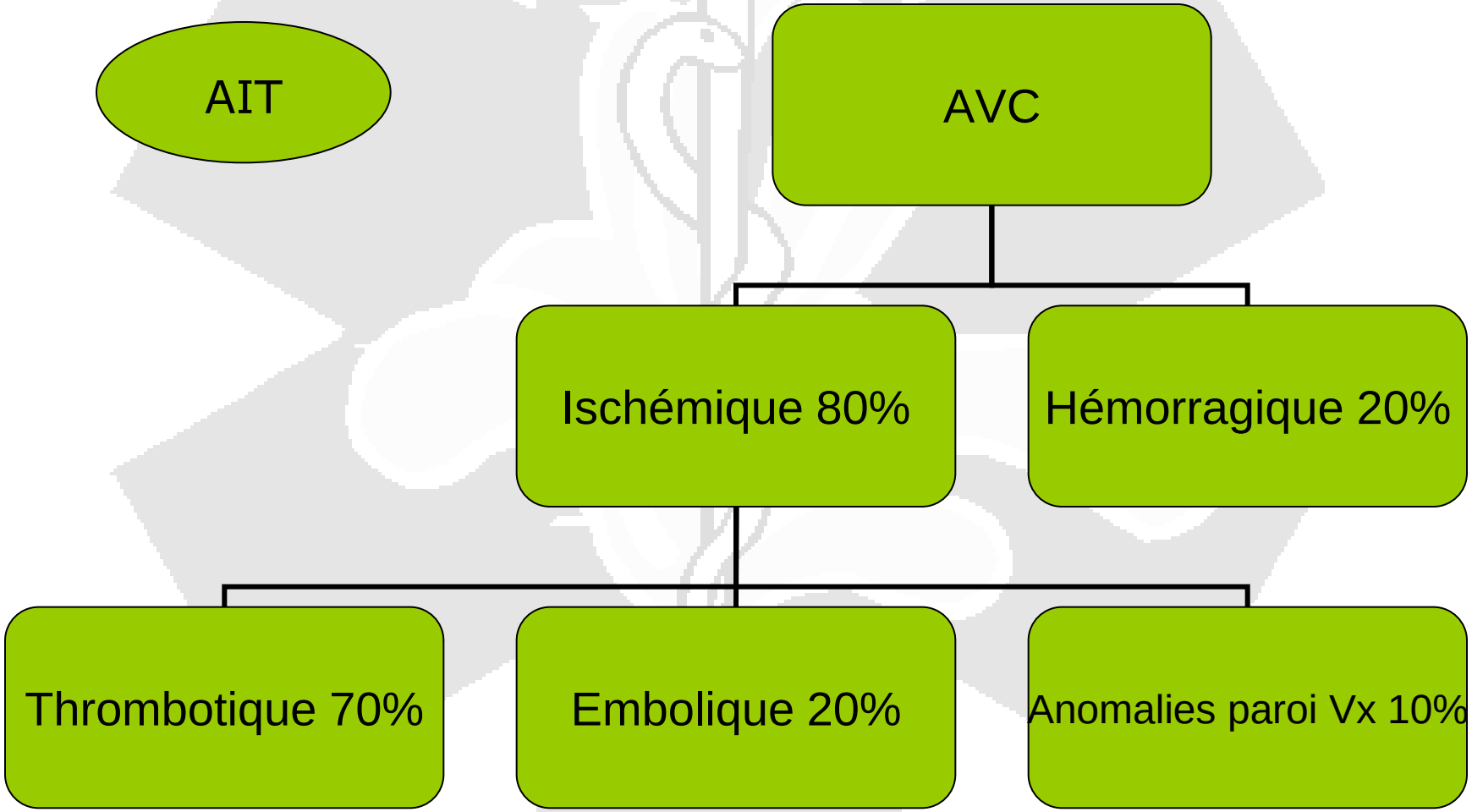
- **Définition:**
  - déficit neurologique soudain d'origine présumée vasculaire non traumatique
  - 80% ischémie
  - 20% hémorragie



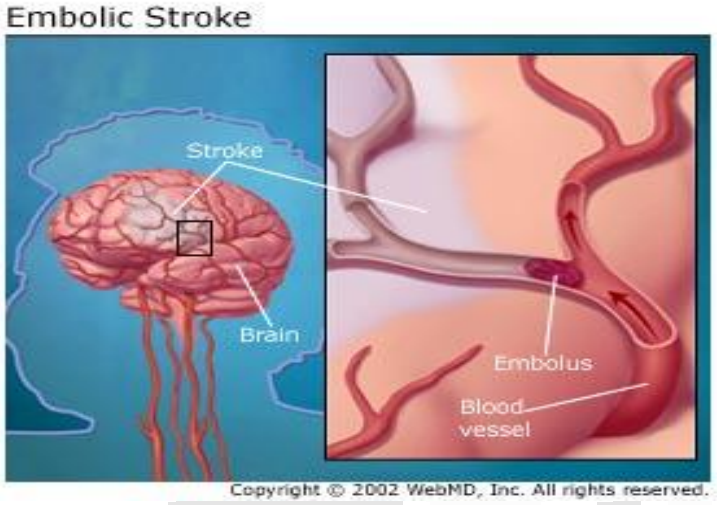
Facteurs de risque

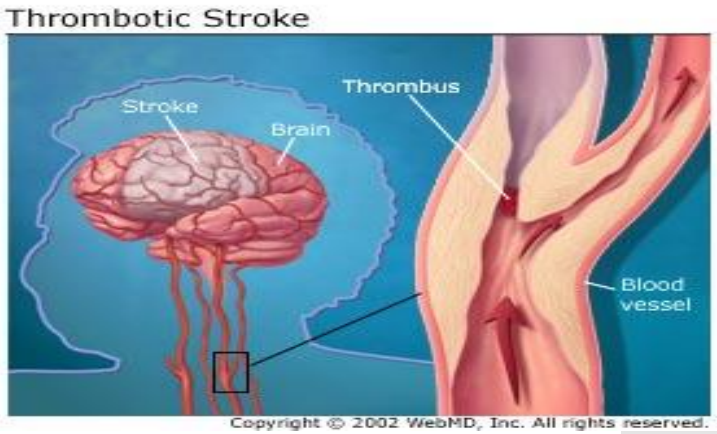
- Hypertension artérielle
- Tabagisme
- Diabète
- Surcharge pondérale
- Athéromatose
- Hypercholestérolémie
- Sédentarité
- Alcoolisme sévère
- Prise de contraceptifs

Classification des AVC



AVC ischémique





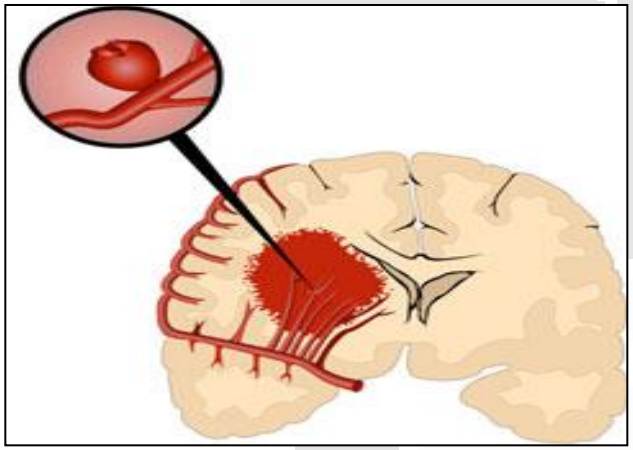
- Réduction de l'apport sanguin
- Occlusion artérielle
  - Embolique (origine cardiaque ou artérielle)
  - Thrombotique (athéromateux)
  - Anomalies de la paroi (artérites, dissections,…)

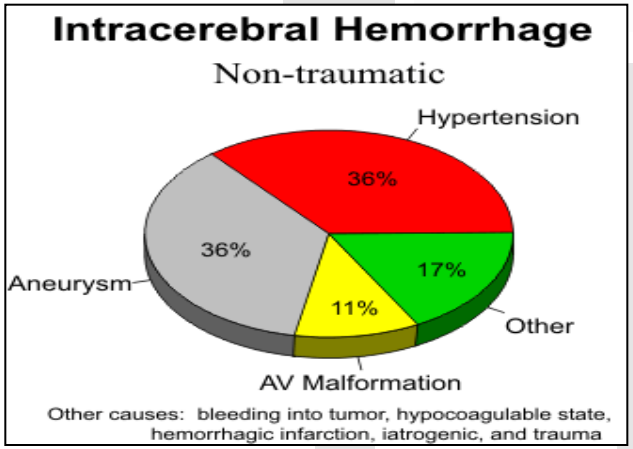
AVC ischémique: 2 formes cliniques

- L'accident vasculaire cérébral peut être *transitoire* (***AIT***) avec retour rapide à l'état normal, sans séquelles (c'est-à-dire en moins de 24 heures). DOIT être pris en charge rapidement donc à transporter d'office!!!

- Le déficit peut être au contraire permanent. On parle alors d'*accident vasculaire cérébral constitué* (***AIC***).

AVC hémorragique

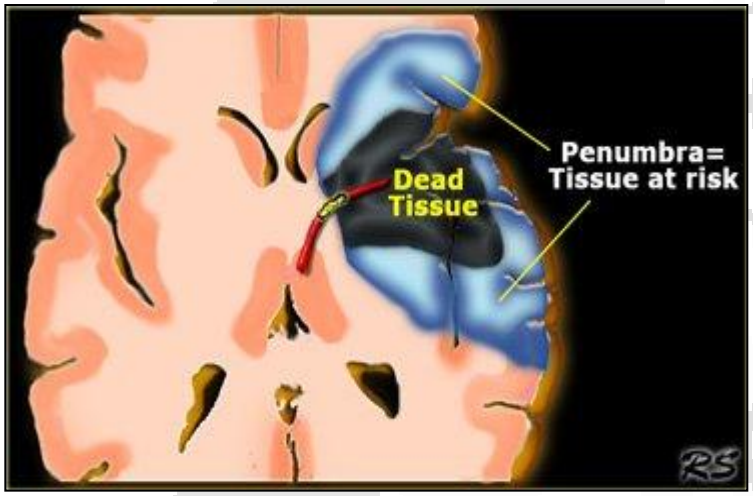


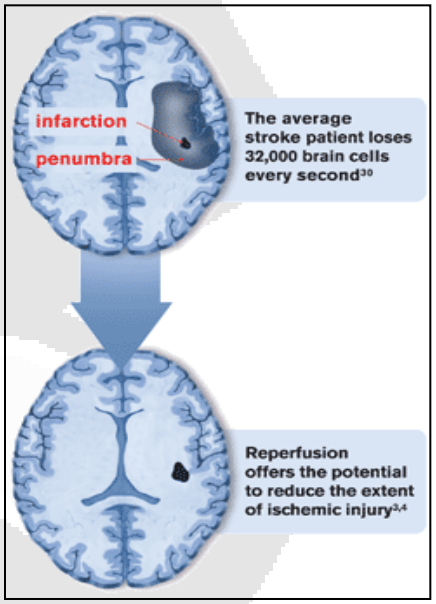


- **Hémorragies**
  - Cérébrales
  - Méningées
- **Causes**
  - Hypertension artérielle
  - Anomalies de la paroi
  - Malformations artério-veineuses
  - Infarctus de grande taille
  - Reperfusion

Zone de pénombre

Pour info



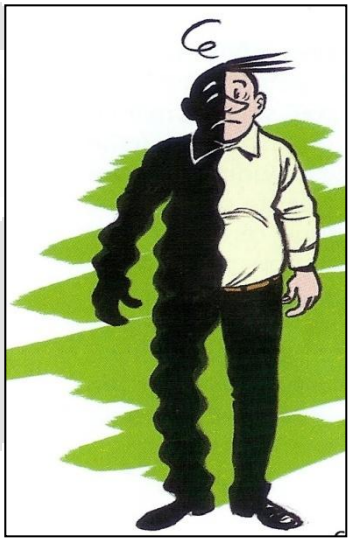

infarction
penumbra
The average stroke patient loses 32,000 brain cells every second[30]
Reperfusion offers the potential to reduce the extent of ischemic injury[3,4]

- Zone de nécrose= infarctus
- Zone d' hypoperfusion= pénombre
  - Cellules inactives mais ne meurent pas tout de suite
  - Viabilité limitée
  - Évolution vers nécrose dans les 6 heures

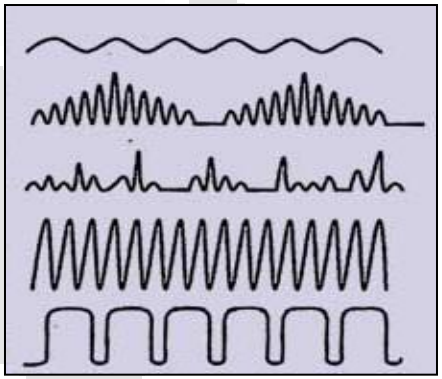
Symptômes

- Manifestations neurologiques selon la zone atteinte

- **Sensibilité** (paresthésies, hypo- hyperesthésie, symétrie)
- **Motricité** (parésie, paralysie, hémiplégie,apraxie, ataxie)
- **Conscience** (somnolence, coma, confusion)
- **Langage** (dysarthrie, aphasie)



AVC: bilan (1)

Airway	▪ A risque: chute langue, V^+ ▪ Canule? Head tilt-Chin lift / Jaw thrust ▪ Aspiration? ▪ O_2
Breathing	▪ Fréquence? ▪ Amplitude et régularité? ▪ Ballon masque? ▪ Intubation? ▪ SpO_2 

AVC: bilan (2)

Circulation	▪ FC (lent/rapide) et régularité ▪ PA (HTA?) ▪ TRC?
Disability	▪ Epadono/GCS ▪ Motricité (face) ▪ Pupilles ▪ Parole ▪ Force musculaire ▪ Pupilles ▪ Glycémie

AVC: bilan (3)

Exposure	▪ Anamnèse ▪ Allergies ▪ Médicaments ▪ Passé médical ▪ Last meal (dernier repas) ▪ Évènements

- **Transport**:
  - position assise 30° si pas de trauma
  - Vers hôpital avec Unité Cérébro Vasculaire (UCV/Stroke Unit)

FAST → SMUR → thrombolyse?

FACE	Paralysie faciale
ARM	Paralysie membre supérieur
SPEECH	Trouble du langage
TIME	Temps < 4H30

Questions?

Conclusions

- Système nerveux = structure complexe
- Lésions irréversibles si SNC > 4’ manque O2
- Lésions irréversibles si lésions moelle épinière
- Approche neurologique structurée (ABC**D**E)
- Altération état de conscience: menace VRS/ risque convulsions
- Causes potentielles altération neurologique et confusion: AEIOTIPS et hypoxémie/hypothermie